

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**PLANIFICACIÓN TÉCNICA Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
ECONÓMICA Y COMERCIAL DE UN PROYECTO INMOBILIARIO
SOSTENIBLE EN LIMA**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

Nicolás Acha Klinar

ASESOR:

Leonardo Rafael Lung Huen

Lima, Julio, 2019

RESUMEN EJECUTIVO

Motivado por el gran déficit de vivienda que existe en el Perú y que continúa creciendo, así como por el preocupante estado actual del medio ambiente en el planeta, se crea el presente documento de investigación. Este tiene como finalidad evaluar la factibilidad económica y comercial de proyectos inmobiliarios de alta densidad, los cuales cuenten con características sostenibles desde su etapa de diseño y logren disminuir la contaminación ambiental producida durante la construcción y operación de edificios de vivienda.

En esta investigación, se realiza un análisis de viabilidad de proyectos inmobiliarios sostenibles, mediante el desarrollo teórico de un proyecto con dichas características, localizado en la ciudad de Lima. Además, se entregan pautas técnico-económicas que faciliten el proceso de llevar a cabo estos proyectos, buscando promocionar la construcción sostenible en el medio peruano.

Se observó que la aplicación de instalaciones ahorradoras de agua y energía, el uso de materiales certificados con el Sello Verde Peruano del Peru Green Building Council, la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales y la instalación de un sistema de paneles solares, así como un plan de deposición segura de residuos sólidos y la inclusión de áreas verdes y espacios bien iluminados y ventilados, aumentan el costo del proyecto en un 3,88%.

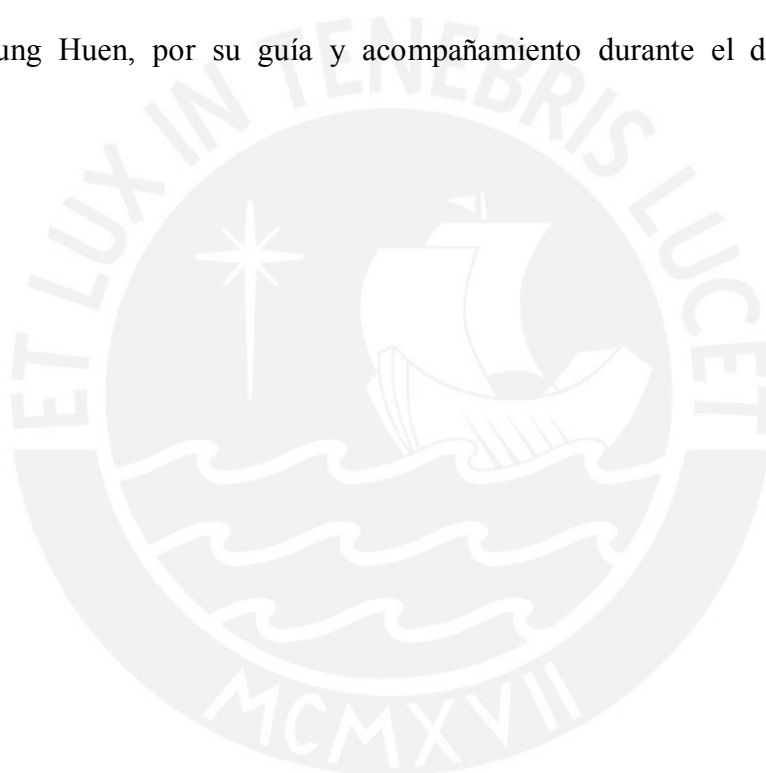
Considerando velocidades de venta de 12 departamentos/mes, y un precio final de venta de 1200 US\$/m², bajo en comparación a proyectos circundantes, se demuestra la viabilidad económica y comercial del proyecto. Este presenta un Valor Presente Neto de 5,70 millones de dólares americanos (considerando una tasa de oportunidad del 10%), lo cual equivale al 12,95% del valor de ventas.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos, por su amor y apoyo incondicional. Por sus consejos y por su tiempo.

A mis amigos y compañeros de grado, por haberme apoyado en mis debilidades y alentado en mis fortalezas.

A mis profesores en la Pontificia Universidad Católica del Perú, en especial al Ing. Leonardo R. Lung Huen, por su guía y acompañamiento durante el desarrollo de este documento.



ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	I
AGRADECIMIENTOS	II
1. CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA Y ALCANCE	1
1.1 Introducción	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Contexto de la actividad inmobiliaria eco amigable en el Perú	4
2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	8
2.1 Definición	8
2.2 Diagrama de flujo	11
3. CAPÍTULO III: ENFOQUE DEL PROYECTO Y ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	12
3.1 Segmentación del público objetivo	12
3.1.1 Nivel socioeconómico	12
3.1.2 Preferencia de ubicación	14
3.1.3 Otras preferencias	15
3.2 Ubicación del terreno	15
3.2.1 Elección del distrito	15
3.2.2 Selección del terreno	23

3.3 Descripción del entorno	26
3.4 Memoria descriptiva del proyecto	28
3.4.1. Ubicación y orientación:	29
3.4.2. Estructuración:	30
3.4.3. Distribución de ambientes:	30
3.4.4 Materiales:	31
3.4.5 Instalaciones:	32
3.4.6 Áreas verdes y elementos externos:	33
3.5 Análisis del producto final	34
3.5.1 Análisis de relevancia e innovación	34
3.5.2 Análisis de precio de venta	37
3.6 Análisis de mercado	39
3.6.1 Estado de la competencia	39
3.6.2 Nivel de ventas	40
3.7 Corrida Financiera	42
3.7.1 Qué es y qué parámetros económicos utiliza	43
3.7.2 Detalle de gastos	44
3.7.3 Flujo de caja: precio de venta en 1 200 US\$ / m ²	50
4. CAPÍTULO IV: PLANIFICACIÓN TÉCNICA	62

4.1 Adquisición del terreno	62
4.1.1 Negociación y compra del terreno	62
4.1.2 Documentaciones técnicas y legales	64
4.2 Construcción del proyecto	70
5. CAPÍTULO V: PLANIFICACIÓN ECONÓMICA	77
5.1 Cronograma valorizado, curva S y presupuesto total de obra	77
6. CAPÍTULO VI: PLANIFICACIÓN FINANCIERA	82
6.1 Financiamiento bancario	82
6.1.1 Opciones bancarias	83
6.1.2 Proceso de activación del crédito promotor y proyecto inmobiliario	85
7. CAPÍTULO VII: ETAPA FINAL DEL PROYECTO	86
7.1 Conformidad de Obra, Declaratoria de Fábrica e Independización Inmobiliaria	86
7.2 Reglamento interno y levantamiento de hipoteca	88
7.3 Acreditaciones y procedimientos de cierre para actividades de sostenibilidad	88
8. CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	92
9. BIBLIOGRAFÍA	101

Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de flujo del desarrollo del Proyecto	11
Figura 2: Distribución de hogares en Lima Metropolitana según nivel socioeconómico	13
Figura 3: Precios de venta de departamentos por metro cuadrado en Lima.....	18
Figura 4: Mapa de zonificación sísmica de Lima	19
Figura 5: Esquema de temperatura de superficie en Lima	22
Figura 6: Plano de zonificación Cercado de Lima.....	25
Figura 7: Mapa de ubicación del terreno elegido	27
Figura 8: Angulo de incidencia solar según temporadas	30
Figura 9: Precio promedio por metro cuadrado de departamentos en Cercado de Lima	38
Figura 10: Velocidad de venta de las viviendas en Lima hasta el último trimestre del 2017.....	41
Figura 11: Costos de construcción en USD por metro cuadrado para algunos distritos limeños	45
Figura 12: Cartilla de calificación para la certificación LEED	75
Figura 13: Curva S del costo proyectado de construcción	81

Índice de Tablas

Tabla 1: Ejemplo de cuotas a pagar para la compra de una vivienda de valor S/. 150 000 con y sin Bono Verde	7
Tabla 2: Densidad poblacional según distritos limeños	17
Tabla 3: Impacto de la isla de calor en diferentes parámetros ambientales	21
Tabla 4: Normas edificatorias dentro de la zonificación residencial de densidad alta, Cercado de Lima	24
Tabla 5: Costos de construcción para el proyecto inmobiliario	46
Tabla 6: Compilado del orden de magnitud de gastos para la evaluación de factibilidad del proyecto	46
Tabla 7: Ahorro en los consumos de agua y energía, viviendas sostenibles México.	49
Tabla 8: Proyección del Valor de Venta de departamentos	52
Tabla 9: Proyección del Valor de Venta de estacionamientos	53
Tabla 10: Cálculo de la rentabilidad proyectada	53
Tabla 11: Ingresos obtenidos de la venta de inmuebles y estacionamientos del proyecto	55
Tabla 12: Flujo de caja del proyecto	57
Tabla 13: Requisitos para certificación del Bono MIVIVENDA Sostenible	72
Tabla 14: Requisitos para certificación Bono MIVIVIENDA Sostenible	73

Tabla 15: Ejecución de actividades de construcción en el tiempo	78
Tabla 16: Cronograma valorizado de obra	79
Tabla 17: Cuadro comparativo de las opciones bancarias para el financiamiento del proyecto	84
Tabla 18: Documentos necesarios para la independización de inmuebles.....	87
Tabla 19: Comparación de rentabilidad con un proyecto no sostenible	92



1. CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA Y ALCANCE

1.1 Introducción

El presente documento de investigación trata los principales componentes del área de planificación y construcción sostenible, aplicados a un caso práctico de un proyecto inmobiliario. Se realizará el estudio de factibilidad económica, comercial y financiera de un proyecto de seis torres de veinte pisos de viviendas unifamiliares ubicado en la ciudad de Lima, con la finalidad de entregar un reporte que fomente e incentive la construcción verde en la capital peruana, mostrando su viabilidad económica y una guía de planificación para ser llevado a cabo.

Actualmente, el Perú, desde su posición de país en vías de desarrollo, cuenta con importantes déficits tanto en infraestructura como en el número de viviendas necesarias para satisfacer las necesidades de la población. Se estima que a la fecha, la brecha en infraestructura en el país supera los US\$ 170 000 millones (Vega, 2018), mientras que la carencia de viviendas se encuentra alrededor del millón de unidades, concentrándose en la ciudad de Lima aproximadamente el 62% de dicho déficit (Ministerio de Vivienda, 2018).

Si además se tiene en consideración que anualmente en el Perú se conforman aproximadamente 70 000 nuevas familias (Orrego, 2015), y que a la vez se construyen no más de 30 000 viviendas por año (ScotiaBank, 2015), se puede deducir que la brecha descrita no solo es considerablemente grande en la actualidad, sino que también tiene una clara tendencia a seguir aumentando.

Dado este escenario, se tiende a pensar que la solución más eficiente y rápida al problema descrito es construir la cantidad de casas que escasean. Sin embargo, dicha solución no es tan directa y simple. Por una parte, el aspecto económico presenta ciertas trabas a la

hora de evaluar dicha solución. El 90% de la demanda de hogares se concentra en aquellas con una valorización de entre US\$ 27 000 y US\$ 60 000, mientras que el ahorro promedio mensual de los demandantes no es mayor a los US\$ 240, lo cual se debe principalmente a que sus ingresos promedio no superan los US\$ 840 y esto, a su vez, a que el 50% de los jefes de hogar cuentan solo con estudios secundarios. Si a esto se suma que solo el 9% de ellos tiene conocimientos sobre ahorro programado y solo el 20% conoce o sabe acerca de los créditos hipotecarios (Ministerio de Vivienda, 2018), el problema se hace más complejo aún.

Por otro lado, la construcción masiva e indiscriminada de viviendas, si así lo permitieran los demás factores involucrados, tampoco sería una solución medio-ambientalmente viable. Acorde a las últimas investigaciones presentadas en BIMhow (blog de Ingeniería Civil), el sector construcción contribuye con 23% de la contaminación del aire, el 50% del cambio climático, el 40% de la contaminación del agua potable y el 40% de los desechos sólidos. Además, según el “U.S. Green Building Council” (USGBC), el 40% del total de energía usada en el planeta, se encuentra inmersa en la operación de edificaciones, con estimaciones de que para el año 2030 las emisiones contaminantes de estas edificaciones crecerán en casi 2% (McNally, 2017).

Debido a los factores mencionados, urge encontrar formas económicamente viables para cubrir rápidamente el déficit habitacional actual sin causar un excesivo daño del medio ambiente que habitamos.

1.2 Objetivos

Conforme se profundiza en la coyuntura actual peruana, se puede notar que el problema de déficit habitacional es amplio y complejo. Es por esto que, para lograr soluciones eficientes, se estima necesario enfocar los esfuerzos en el desarrollo de proyectos que tengan

en consideración, desde la etapa de su concepción, las características específicas del lugar y la población a la cual se dirige.

La presente investigación abarcará uno de los muchos escenarios posibles, planteándose como principal objetivo analizar la viabilidad económica, comercial y financiera de los proyectos de vivienda eco amigable ubicados en Lima y dirigidos al Nivel Socio Económico (NSE) C, como se mostrará más adelante; generando una guía práctica para dicha evaluación y entregando pautas técnicas y económicas que permitan llevarlos a cabo de la mejor manera.

Por tanto, se buscará responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tan factible es, económica, comercial y financieramente, llevar a cabo un proyecto inmobiliario de viviendas con bajo impacto ambiental en Lima?
2. ¿Cuáles son los principales procesos y aspectos a considerar en el planeamiento técnico de un proyecto de dicha envergadura?

Es decir, con la intención de esclarecer el objetivo del presente reporte, es posible descomponer el objetivo principal en los siguientes objetivos específicos:

1. Estudiar las variables técnicas y económicas que influyen en todo proyecto inmobiliario y aquellas que son específicas de proyectos sostenibles, de manera tal que se pueda verificar la viabilidad de proyectos de este tipo en Lima. En otras palabras, se investigará qué tanto eleva los precios comerciales el factor “eco amigable” introducido en las viviendas, así como la influencia de programas financieros de vivienda. De esta manera, se podrá tanto, evaluar la factibilidad de obras con estas características, como brindar recomendaciones que eleven su viabilidad.

2. Mostrar la aplicación de pautas técnico-económicas sobre un proyecto inmobiliario de seis torres de 20 pisos con viviendas unifamiliares sostenibles. De esta forma, se expondrán recomendaciones sobre el planeamiento óptimo en ambas áreas.

1.3 Contexto de la actividad inmobiliaria eco amigable en el Perú

Para entender el contexto actual de la actividad inmobiliaria eco amigable en el Perú, será necesario primero que se definan ciertos términos y sean relacionados al medio local, de manera tal que sea más fácil comprender el conocimiento desarrollado con el paso de los años en el área de la construcción sostenible en el país.

Lo que hace de una edificación una construcción verde, Según Wang (2014), es que provea el espacio que la gente necesita para vivir, trabajar y/o realizar otras actividades, preocupándose de implementar un diseño y construcción enfocados en el ahorro de energía, la disminución del agotamiento de recursos no renovables, el uso eficiente de agua y del terreno y un adecuado tratamiento de desechos, con la finalidad de producir el mínimo impacto en el medio ambiente. Entrando un poco más en el ámbito específico de lo que es la industria inmobiliaria, estas consideraciones sobre contaminación ambiental, deberán aplicarse siendo complementadas con otras acerca de confort, salud y gerencia en la construcción.

Si bien es cierto el término “sostenible” y “verde” han sido usados como sinónimos en lo que va del texto, en realidad son conceptos con leves, pero importantes variaciones en la definición de cada uno. La noción de ‘verde’ hace referencia a un diseño que busca maximizar el uso de energía solar y ventilación natural, así como la reutilización de agua, el tratamiento de desechos y el uso de materiales a prueba de ruido. Aplicar este concepto a la arquitectura de edificaciones resulta en una evidente alza de los precios comerciales de los mismos. Mientras que, la aplicación de principios de sostenibilidad, usualmente lleva a

soluciones más simples, es decir con flujos de masa y de energía menores, lo cual, en contraste con aplicaciones ‘verdes’, son menos costosas y será lo que se busque priorizar cuando se hable de conjuntos habitacionales eco amigables (Waer, 2005).

Sin embargo, el desarrollo de la construcción sostenible es inconcebible sin un mercado inmobiliario bien establecido que provea de oportunidades y facilidades a los potenciales consumidores de estos espacios eco amigables (Trinkūnas et al., 2018). Este aspecto económico debe estar acompañado, además, de ámbitos políticos, legales e institucionales correctamente definidos para que el desarrollo sostenible funcione. Hoy en día, en el Perú existen muchas instituciones e iniciativas individuales, empresariales o académicas que promueven la construcción sostenible en el país desde diferentes ángulos (Miranda, Neira, Torres, & Valdivia, 2014). Algunos de los principales promotores son: El Foro Ciudades Para la Vida, cuyo propósito es inducir, sensibilizar, facilitar y promover espacios de concertación para elaborar y gestionar agendas verdes en las ciudades; El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), el cual dispone de normas y políticas que ordenan y promueven la construcción ambientalmente sostenible en el país, así como establece mecanismos de fiscalización y control ambiental de las actividades de construcción; El Ministerio del Ambiente; Perú Green Building Council y El Grupo de Apoyo al Sector Rural - PUCP quienes se encargan también de promover la construcción sostenible en el país mediante la educación, difusión, y transferencia de tecnologías e innovación ecológica (Miranda et al., 2014).

En cuanto a los proyectos inmobiliarios en la actualidad, en el Perú existen cerca de 70 proyectos de vivienda verde certificadas por Mi Vivienda, lo cual se traduce en alrededor de 22 400 unidades. Se espera además, que al final del año 2018, esta cifra se extienda a 100 proyectos certificados y 40 000 viviendas eco amigables (Torres, 2018). Estos se encuentran

principalmente en Lima, en los distritos de San Miguel, Magdalena, Pueblo Libre, San Borja y otros, mientras que algunas provincias como Arequipa, Chiclayo Trujillo y Piura también cuentan con proyectos de este tipo. En estos, las viviendas se enfocan principalmente en el ahorro de luz y agua, aproximadamente en un 30%, además de encontrarse migrando hacia otros requerimientos como uso de material reciclado, uso controlado de cemento, entre otros (Torres, 2018).

Del lado legal, la Legislación Ambiental Peruana es aquella que comprende las normas que regulan los elementos asociados al ambiente natural y al ambiente humano (las ciudades y los aspectos asociados a su administración como la construcción, el transporte, la salud, etc.). La Ley N° 28 611: “Ley General del Ambiente” establece que, el Ministerio del Ambiente –MINAM es el organismo rector del sector ambiental, que desarrolla, dirige, supervisa y ejecuta la Política Nacional del Ambiente. Es decir, los encargados de hacer que dicha legislación se cumpla. Por su parte, el Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA PERU 2011-2021), fue formulado en junio de 2011 sobre la base de la Política Nacional del Ambiente. Este es un instrumento de planificación ambiental nacional de largo plazo, basado en el marco legal e institucional del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Se plantea metas que se concentran en la gestión de recursos naturales, siendo los temas abordados: agua, residuos sólidos, aire, bosques y cambio climático, diversidad biológica, minería y energía, y gobernanza ambiental, con la finalidad de asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida (Miranda et al., 2014).

Finalmente, en cuanto al área comercial de esta industria en el Perú, se puede decir que los precios de las viviendas certificadas por Mi vivienda Verde varían en un rango de 15 913 – 130 000 dólares americanos, con áreas que van desde 38,5 hasta 197 m² (Vivienda, 2018).

Mientras que, en cuanto a los financiamientos, existe más de un beneficio para los compradores de viviendas verdes. El Bono Fondo Mi vivienda entrega hasta US\$ 2 100, además de ofrecer el Bono Verde de hasta 4% de descuento del valor de la vivienda comprada. Por otro lado, se ofrece la posibilidad de acceder al Bono de Buen Pagador (BBP) y a una tasa preferencial del 7% al préstamo de fondo Mi vivienda, como se ejemplifica en la Tabla 1. Además de estos, existen créditos hipotecarios bancarios que facilitan aún más la opción de obtener uno de estas unidades verdes de vivienda (Torres, 2018).

Tabla 1: Ejemplo de cuotas a pagar para la compra de una vivienda de valor S/. 150 000 con y sin Bono Verde

Fuente: Adaptado de Ministerio de Vivienda (s/f)

Descripción	Vivienda con BBP (S/.)	Vivienda con BBP + Bono VERDE (S/.)
Valor de la vivienda	150 000	150 000
Cuota inicial mínima (10%)	15 000	15 000
Saldo a financiar (SF)	135 000	135 000
Bono del Buen Pagador (BBP)	12 900	12 900
Bono VERDE		4 696
Financiamiento Final	122 100	117 404
Cuota mensual	1 114	895

2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1 Definición

La metodología que se plantea permite realizar la evaluación de factibilidad económica y comercial de un proyecto inmobiliario eco amigable de viviendas, ubicado en la ciudad de Lima. También permite planificar, desde el punto de vista técnico, su adecuada realización. Este método posee un alcance tanto descriptivo y correlacional, como uno exploratorio. Lo cual le permitirá asociar variables, distinguir su incidencia en el proyecto a desarrollar y dar origen a futuras investigaciones. A continuación, se presenta el desarrollo de la metodología a aplicar junto con algunos conceptos que justifican su uso (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

1. Se analizarán las variables de segmentación, con la finalidad de definir los niveles socioeconómicos óptimos, las ubicaciones del proyecto más favorables y las preferencias de los clientes. Así, se podrá dividir al mercado en diferentes grupos y por tanto tener un mejor manejo sobre el producto a ofrecer (Santoyo, 2013).
2. Al saber hacia dónde es recomendable enfocar el proyecto, se elije la ubicación del mismo y sus características arquitectónicas. Sobre ambos puntos podrá empezar a trabajarse las estimaciones económicas y técnicas.
3. Se analizará el producto de vivienda que se intenta ofrecer a los consumidores (bajo las miradas técnica y económica ya mencionadas) y se contrastará con aquellos ofrecidos por la competencia, es decir por los artífices de proyectos inmobiliarios verdes en la actualidad peruana.
4. Finalmente, se realizará la corrida financiera del proyecto. Esto permitirá diseñar la proyección de ingresos y egresos del proyecto inmobiliario, lo cual a su vez permitirá

determinar, a través de indicadores de rentabilidad, la viabilidad de invertir o no en el proyecto presentado (Agroproyectos, 2014).

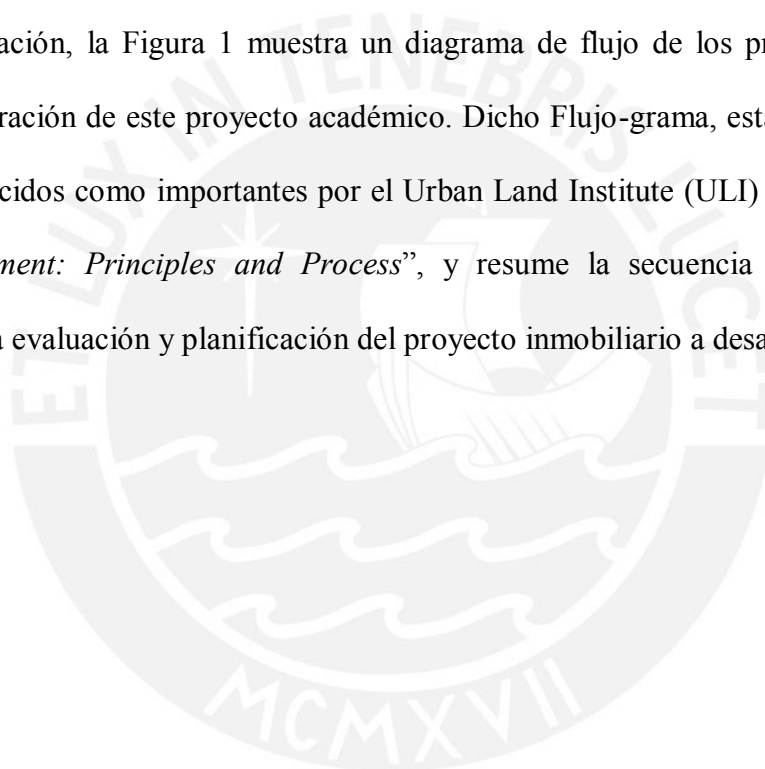
Posteriormente, se asume la viabilidad del proyecto y se desarrolla la planificación técnica del mismo. Se partirá desde la adquisición del terreno y se continuará con las demás etapas indispensables, tales como el pacto de compromisos formales entre las partes involucradas, la validación de contratos y el diseño de las diferentes especialidades inmersas en el proyecto, como por ejemplo arquitectura, ingeniería estructural, instalaciones eléctricas y sanitarias y demás. Este procedimiento, permitirá obtener como resultado final la descripción detallada del aporte de cada especialidad involucrada en el proyecto y la luz verde para comenzar la construcción, una vez resueltos los aspectos económicos como se explica a continuación.

A continuación, será necesario evaluar la planificación financiera. Para desarrollar este punto de forma certera, el estudio económico, así como una exhaustiva investigación del mercado inmobiliario, son de vital importancia; ya que estas deberán entregar valores de entrada sobre los cuales se basará la toma de decisiones sobre el financiamiento, así como también jugarán un rol importante al momento de que los potenciales financistas decidan invertir su dinero.

Después de esto, y basándonos en el desarrollo técnico planteado, se realizará la planificación económica del proyecto. Mediante el análisis de las variables económicas asociadas a las características de un proyecto de la envergadura del que se plantea, se generará un presupuesto total de obra y un cronograma valorizado que muestre el flujo de caja del proyecto a llevarse a cabo teniendo en cuenta entradas y salidas de dinero y procurando que exista un déficit final favorable a quienes desarrollan el proyecto.

Finalmente, se describirá el cierre de proyecto, haciendo hincapié en los últimos procesos de la actividad de construcción como la conformidad de obra, la independización de las unidades de vivienda y el planteamiento de un reglamento interno. Además, se mostrarán las principales conclusiones obtenidas del desarrollo de la investigación con respecto a la evaluación y el planeamiento de un edificio de viviendas eco amigables, brindándose recomendaciones, excepciones y proponiendo estudios que profundicen en algunas áreas de interés que hayan sido reconocidas durante el avance de la investigación.

A continuación, la Figura 1 muestra un diagrama de flujo de los procesos a realizar durante la elaboración de este proyecto académico. Dicho Flujo-grama, está inspirado en los procesos reconocidos como importantes por el Urban Land Institute (ULI) en su texto *“Real Estate Development: Principles and Process”*, y resume la secuencia en la que serán aplicados para la evaluación y planificación del proyecto inmobiliario a desarrollar.



2.2 Diagrama de flujo

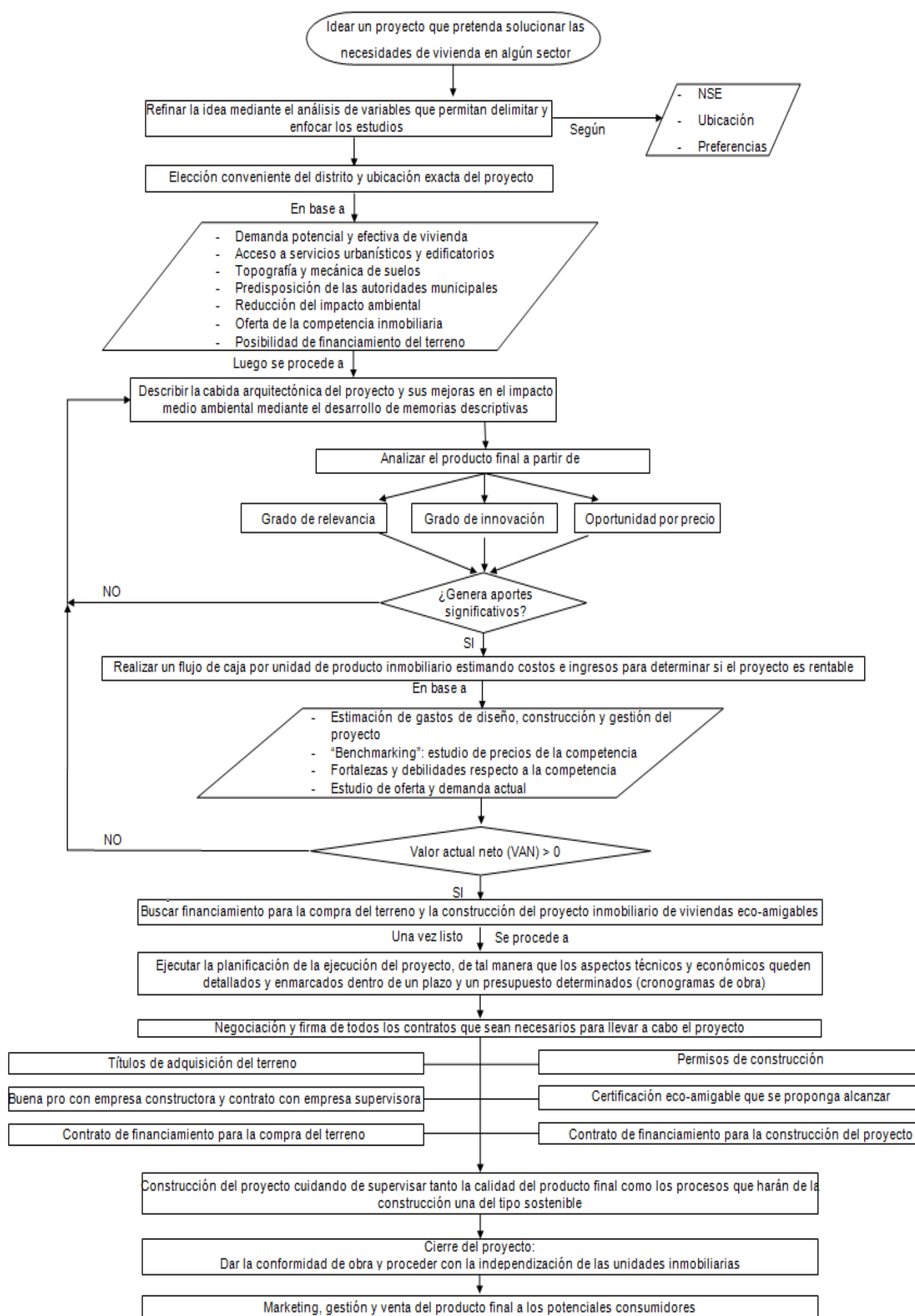


Figura 1: Diagrama de flujo del desarrollo del Proyecto

Fuente: Adaptado de (Miles, Berens, & Weiss, 2007)

3. CAPÍTULO III: ENFOQUE DEL PROYECTO Y ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

En esta etapa se desarrollará un modelo de evaluación de la factibilidad económica de proyectos de viviendas multifamiliares eco-amigables. Se realizará a través de la aplicación de los procesos indicados en la Figura 1, en la creación de un proyecto bajo condiciones reales y actuales en la ciudad de Lima. Se prestará especial atención a las características que harán de este proyecto uno sostenible.

Con la finalidad de verificar la viabilidad de que un proyecto inmobiliario de estas características sea llevado a cabo, primero es necesario identificar a que NSE se enfoca la venta del producto final. En base a esto, es posible delimitar el valor comercial del mismo y, mediante su contraste con el costo de construcción – el cual a su vez dependerá de otros factores – es posible determinar su factibilidad económica en el mercado. De no ser así, se deberán modificar algunas de las variables que influyen en su costo de construcción, buscando disminuirlo, o bien se deberá enfocar hacia otro nivel socio económico más alto.

A continuación, se muestra dicho modelo en forma de aplicación práctica al caso descrito y dividido en sus áreas más relevantes.

3.1 Segmentación del público objetivo

3.1.1 Nivel socioeconómico

La distribución de niveles socioeconómicos es realizada por la Asociación Peruana de Marketing (APEIM) basándose en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) que realiza el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para elaborar los indicadores de pobreza. Actualmente, según el APEIM (2016), alrededor del 42% de los hogares en Lima

Metropolitana pertenecen al NSE C, siendo la distribución completa la que se muestra en la Figura 2.

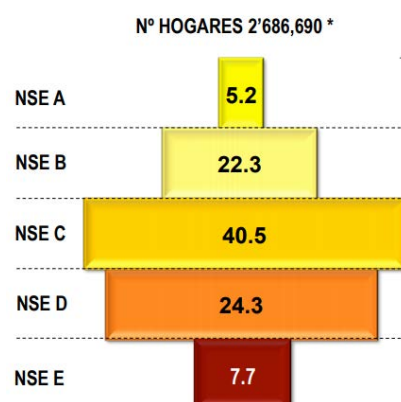


Figura 2: Distribución de hogares en Lima Metropolitana según nivel socioeconómico

Fuente: APEIM (2016)

Por otro lado, estudios de demanda de vivienda realizados por el departamento de estudios económicos del fondo Mi Vivienda (2011), muestran que aproximadamente el 20% de los hogares Limeños demandan potencialmente una vivienda, concentrándose la mayor parte de ellos en el NSE C mencionado anteriormente. Es debido a estos factores que enfocaremos nuestro caso de estudio al nivel socioeconómico C, ya que siendo el más crítico en cuanto a necesidad de vivienda, generará conclusiones más útiles y de mayor importancia.

Profundizando un poco en lo que pertenecer a dicho estrato socioeconómico implica, es posible establecer que este nivel también es el que más rápido se expande y aquel que alberga a mayor cantidad de personas (Arredondo, 2011). Por otro lado, entre otros indicadores que nos ayudan a entender esta posición socioeconómica, se puede mencionar: el ingreso promedio del hogar, el cual oscila entre los 420 y 840 dólares americanos, que representan el 36% de la población ahorrista; que el 84% tiene una tarjeta de crédito tradicional; y que en

cuanto a bienes y servicios casi el 100% posee cable, TV y refrigeradora, mientras que más del 50% posee internet y computadora (Prieto, 2012).

Sin embargo, profundizando en el área de interés, la cantidad de familias del NSE C que planean adquirir un hogar en los próximos doce meses representan al 52% de la población que se encuentra con expectativas de adquirir un hogar (Prieto, 2012). Esto se traduce en una “demanda potencial”, es decir que requiere de una vivienda pero que no necesariamente cuenta con los medios para adquirirla al momento de la medición, de 240 000 viviendas, 80% de los cuales preferirían que sea comprada antes que construirla ellos mismos, estando dispuestos a pagar entre US\$ 24 775 y US\$ 61 650 (Vivienda, 2018).

De este primer análisis realizado se puede establecer a que sector de la población es más urgente orientar la construcción de viviendas, así como también un monto comercial de las unidades de vivienda a realizar, lo cual más adelante servirá para fijar costos de producción y montos de financiamiento para los potenciales compradores.

3.1.2 Preferencia de ubicación

En lo que respecta a la ubicación de viviendas preferida por la población de estudio, un estudio realizado por el Ministerio de Vivienda y Construcción y Saneamiento en febrero del 2018, señala que la mayor concentración de preferencias se centra en Lima Norte y Lima Este, siendo los distritos más demandados: Ate con 11% de la demanda potencial de vivienda, Los Olivos, con 10,7% y San Martín de Porres y Comas con 10% cada uno (Ministerio de Vivienda, 2018). Por lo cual sería sensato delimitar la zona de estudio a Lima-Norte, o a Lima-Este con preferencia en Ate-Vitarte; o bien en alguna zona de Lima con baja densidad poblacional y que se encuentre cerca a ambos sectores con alta demanda poblacional.

3.1.3 Otras preferencias

A medida que avanzamos con la segmentación de características, es importante también obtener una idea clara sobre las preferencias arquitectónicas de los clientes, de tal manera que sea posible orientar de mejor manera el proyecto y que el estudio de factibilidad resulte más real. Diversos estudios realizados por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) muestran que: entre los años 2014 al 2016, muestra:

- Entre el 88% y 90% de los demandantes prefiere adquirir un departamento por sobre una vivienda en Lima Metropolitana (MVCS, 2016).
- Además, el Estudio de Demanda de Vivienda (MVCS, 2018) indica que, el área promedio preferida por los potenciales clientes se encuentra alrededor de 115 m².
- Prefieren entre tres y cuatro dormitorios y un total de dos a tres baños (2018).
- Casi el 100% de las personas bajo déficit habitacional optarían por un crédito financiero para costear su vivienda.

3.2 Ubicación del terreno

3.2.1 Elección del distrito

Una vez realizado el análisis de aquellas variables de segmentación que comprenden la dispersión del déficit habitacional por distrito, es posible obtener un primer acercamiento en cuanto la conveniencia de sectores en donde realizar un proyecto inmobiliario de este tipo. Sin embargo, a pesar de que decidirse por uno de estos sectores cumpliría con satisfacer una necesidad de dicho sector, la ubicación geográfica de familias que carecen de hogar propio no es el único factor que influye a la hora de determinar el lugar definitivo donde se encontrará el proyecto. La disponibilidad de terrenos que cumplen con los requerimientos necesarios, el

precio por metro cuadrado de dichos terrenos, la factibilidad de financiamiento y la influencia de la ubicación del proyecto en el impacto ambiental, son factores que también deben ser analizados y que influirán al momento de tomar la decisión correcta en cuanto a la ubicación del proyecto sostenible.

Como fue mencionado anteriormente, la zona Este y Norte de Lima concentra gran parte de los potenciales acreedores de nuevas viviendas y nos da una primera inclinación sobre a donde enfocar la delimitación de posibles locaciones (MVCS, 2018). Pero, además, es importante preguntarse: ¿Realmente existen los espacios disponibles en dicho sector de la ciudad para seguir densificando la zona mediante la construcción de edificios de viviendas?

Según Trivelli (Trivelli & Ltda, 2015), la expansión periférica de una ciudad dificulta el acceso de la periferia a las oportunidades urbanas que se concentran en lugares centrales; por lo cual es importante generar un crecimiento que densifique la ciudad. En Lima existe una distribución de densidad poblacional levemente desigual, por lo que idealmente se buscará desarrollar proyectos inmobiliarios en las zonas de Lima metropolitana que más necesiten de procesos de densificación e integración y que idealmente no se encuentren en la periferia limeña. Como lo son: La Molina, San Isidro, Miraflores, Barranco, Cercado de Lima, San Miguel y algunos otros distritos. La Tabla 2, muestra la densidad poblacional de los distritos limeños que van asomando como ubicaciones tentativas para el proyecto.

Tabla 2: Densidad poblacional según distritos limeños

Fuente: (Sobre, Vida, & Victoria, 2015)

Distrito	HAB/KM2
Surquillo	26 099
Breña	23 727
Los Olivos	20 286
San Martín de Porres	18 975
Pueblo Libre	17 299
Jesús María	15 563
San Miguel	12 664
Cercado de Lima	12 355
Comas	10 756
Barranco	9 086
Miraflores	8 535
Chorrillos	8 369
Ate	8 109
Puente Piedra	4 962
La Molina	2 609
Carabayllo	871

Además, Según mencionó el vicepresidente del gremio de la Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú (ASEI), Ricardo Arbulú, los resultados del informe “*Analytics Inmobiliario*” muestran que la mayor disponibilidad de habilitaciones para terrenos urbanos en el mercado, se encuentran concentradas en zonas de Lima Norte y Lima Este, como por ejemplo: Puente Piedra, Comas, Carabayllo y Ate-Vitarte; mientras que zonas de Lima centro como Breña y Jesús María, además de Surco, presentaban menores disponibilidades de terrenos y mayores restricciones municipales (Huanachín O., 2014). Por otra parte, en el mismo estudio realizado por Wilfredo Huanachín (2014), se menciona que las zonas con menores valores de terreno por metro cuadrado se encuentran en sectores ubicados en la periferia de la capital, siendo alguno de estos distritos: Chaclacayo, Cieneguilla, Comas, Puente Piedra y algunos otros.

Siendo el ámbito comercial uno de los principales pilares del desarrollo de un proyecto inmobiliario, la elección del distrito también se debe realizar basándose en el valor por metro

cuadrado que tienen las unidades inmobiliarias dentro del mercado según el distrito en el que se encuentren. Se intentará que – a grandes rasgos – este valor, permita obtener la rentabilidad deseada.

La capital peruana presenta una distribución de valores que varía entre los US\$ 2 820 y US\$ 885 por metro cuadrado de apartamento, con una media por m² de US\$ 1 638. Los valores más altos se concentran dentro de Lima centro, en distritos como Barranco, San Isidro y Miraflores, mientras que la venta de inmuebles presenta valores más bajos en algunas zonas Lima Norte, Lima Este y el Callao (URBANIA, 2019).

Se debe procurar que para usar el criterio de valor comercial de venta de inmuebles, los precios promedio en el distrito a elegir cumplan con satisfacer la posibilidad de pago del sector socioeconómico al que apunta el estudio. A su vez, dichos valores deben ser lo suficientemente altos para generar un retorno aceptable sobre la inversión realizada. Por ejemplo algunos distritos con potencial de ser elegidos según este aspecto son La Victoria, San Miguel y Cercado de Lima. Sus precios se aprecian en la Figura 3.

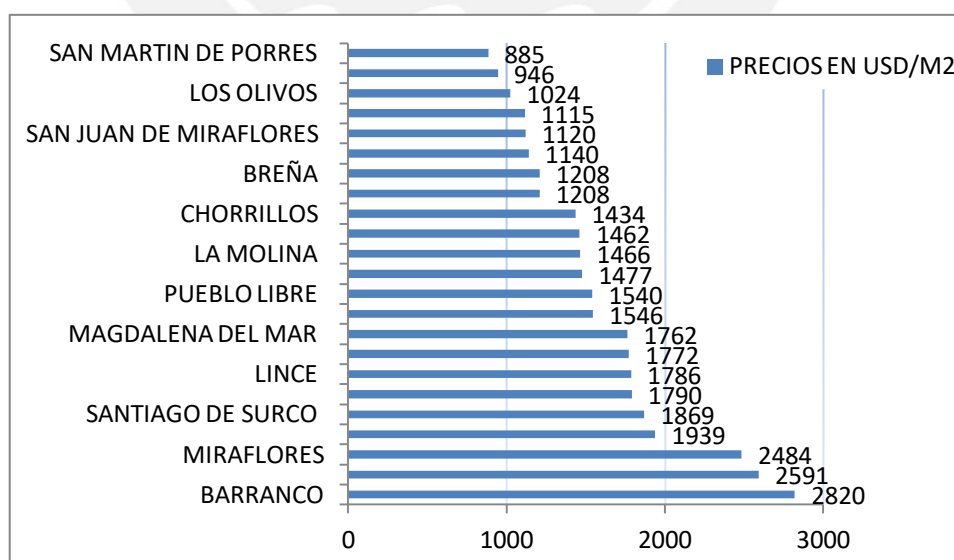


Figura 3: Precios de venta de departamentos por metro cuadrado en Lima

Fuente: Adaptado de (URBANIA, 2019).

Otro factor importante a considerar para la viabilidad técnica del proyecto y que además tiene influencia en el aspecto económico, es el tipo de suelo sobre el que se construye la edificación. Lima es una ciudad con solicitaciones sísmicas considerables y que en la gran mayoría de los casos gobiernan el diseño estructural. Es por esto, que también se tomará en consideración la calidad del suelo para la elección final del distrito; el Instituto Geofísico del Perú (IGP) entrega el siguiente esquema que sirve para segmentar Lima según dicho parámetro.

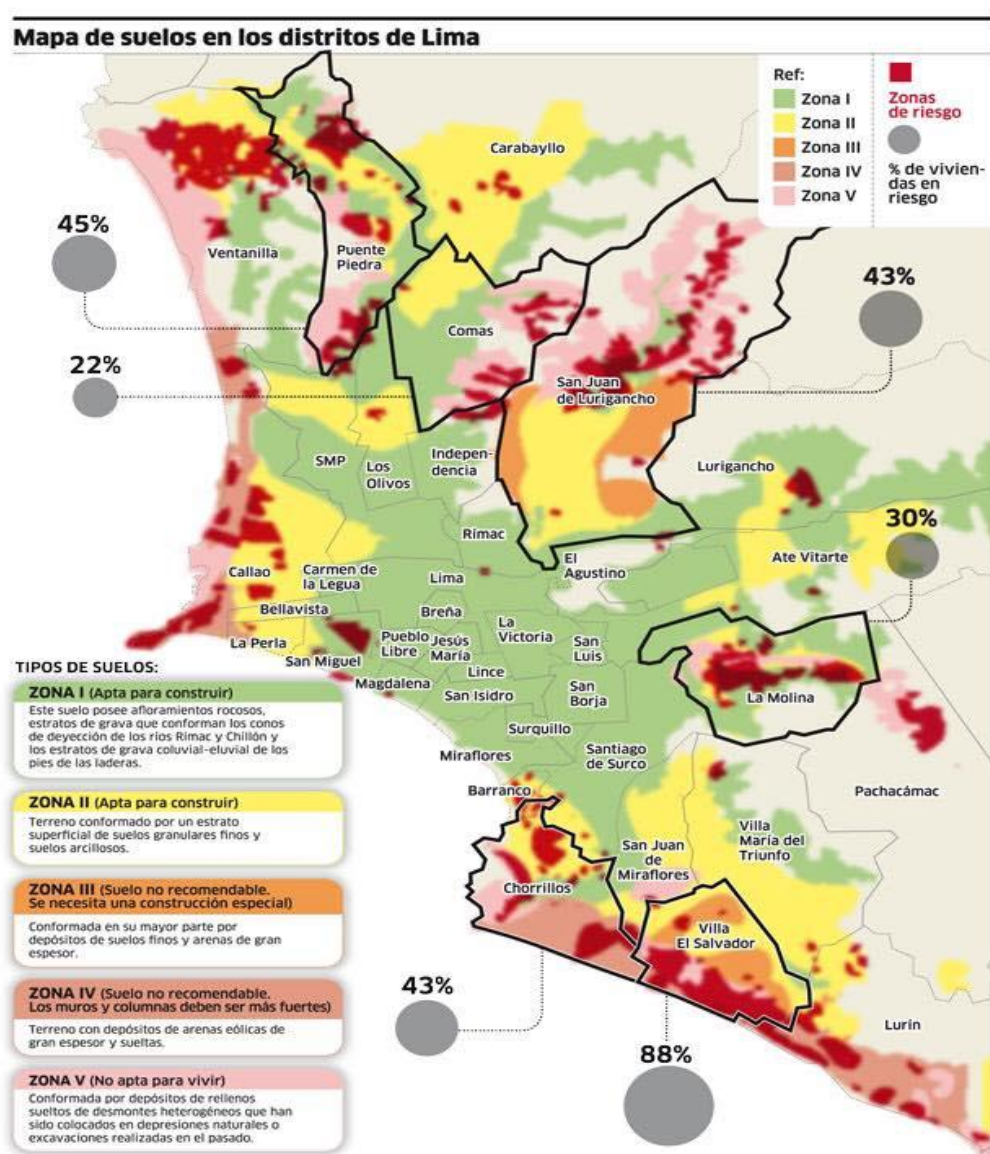


Figura 4: Mapa de zonificación sísmica de Lima

Fuente: (Instituto Geofísico del Perú, 2017)

Es posible deducir que Lima Centro concentra la mejor calidad de suelo. Sin embargo muchas zonas de Lima Norte, Lima Este y Lima Sur también presentan suelos aptos para realizar edificaciones; de realizar el proyecto en alguno de estos sectores, se deberá verificar que se cumplan los requerimientos mínimos del suelo.

Finalmente, un factor que tiene mucha importancia en la elección del terreno es el impacto ambiental que supone elegir uno u otro distrito para llevar a cabo el proyecto. Existe un fenómeno denominado isla de calor urbano que hace referencia a la diferencia de temperatura en el ambiente entre las zonas urbanas y sus periferias rurales. Debido a la absorción de calor de los materiales de construcción, el reflejo vertical de las ondas de radiación de los edificios, el tráfico y sobre todo la oposición de las edificaciones a la libre circulación del viento, la temperatura suele ser mayores en las zonas urbanas.

Este fenómeno puede traer, tanto beneficios como desventajas en cuanto al confort térmico de las personas dependiendo la ciudad de análisis. Según el Atlas Ambiental de Lima, citado por Soberón (2014), Lima presenta una temperatura promedio anual cercana a los 19,2 °C. Las temperaturas máximas y mínimas varían entre los 31 y 13 grados centígrados, mientras que el promedio solo baja los 16,5°C durante 3 meses del año. Estos datos nos permiten clasificar a Lima como una ciudad con características de una ciudad caliente. A continuación se presenta una tabla de impacto del fenómeno descrito según la región climática y algunos parámetros ambientales considerables.

Tabla 3: Impacto de la isla de calor en diferentes parámetros ambientales**Fuente: Adaptado de (Soberón Forsberg, 2014)**

Impacto	Región Climática	
	Fría	Caliente
Confort humano	Positivo (invierno) Negativo (verano)	Negativo (todas las estaciones)
Uso de Energía	Positivo (invierno) Negativo (verano)	Negativo
Contaminación del aire	Negativo	Negativo
Uso del agua	Negativo	Negativo
Actividad biológica	Positivo	Probablemente
Hielo y nieve	Positivo	No aplica

Como podemos notar, la isla de calor afecta de manera negativa en la región de Lima Metropolitana. Es por esto, que para lograr una edificación que durante su operación no aporte demasiado al uso excesivo de energía y a la contaminación del aire se procurará ubicar el proyecto en una zona con baja temperatura de superficie. Sofía Soberón, en su tesis sobre Islas de calor urbanas en Lima utilizando imágenes satelitales (2014). Obtuvo como resultado el mapa de distribución de temperatura dentro de la capital que se muestra en la Figura 5.

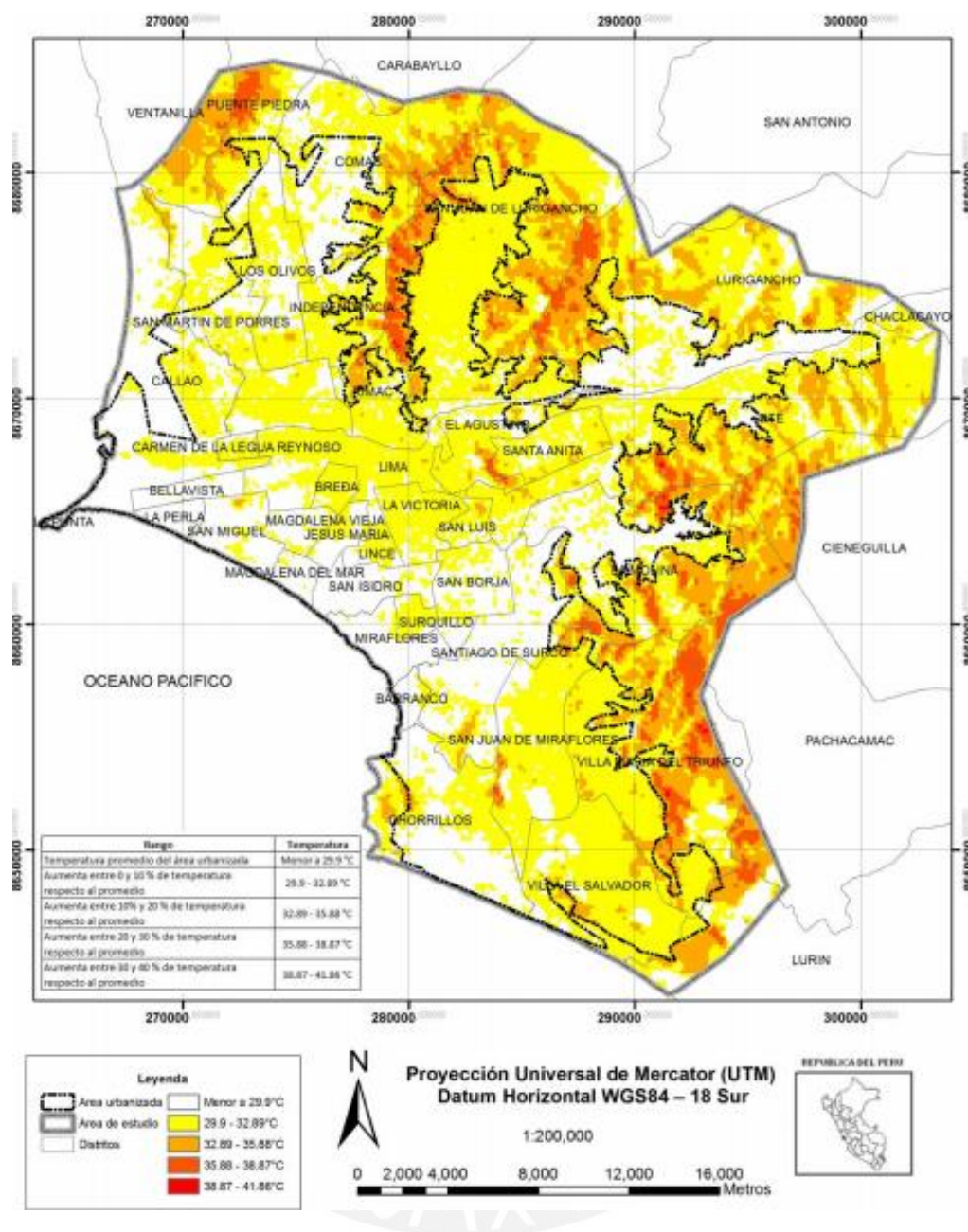


Figura 5: Esquema de temperatura de superficie en Lima

Fuente: (Soberón 2014).

Habiendo identificado las áreas prioritarias para la construcción del proyecto según los diferentes parámetros analizados, se encuentra que no existe un distrito en Lima que sea el mejor en todos los campos de estudio. Sin embargo, superponiendo las áreas de interés, es posible notar que el distrito del Cercado de Lima cuenta con una ubicación privilegiada para albergar el proyecto requerido. Por un lado, cuenta con una ubicación bisagra entre Lima Este y Lima Norte, zonas que albergan el 63% de la demanda de vivienda en la capital (Ministerio

de Vivienda, 2018). Además, cuenta con la posibilidad de seguir siendo densificado y aun así ofrecer cercanía al centro de la ciudad. Por otro lado, cuenta con el tipo de suelo ideal para cimentar un edificio alto como plantea el proyecto. Por si fuera poco, cuenta con precios de venta por debajo de la media limeña, ideal para orientarlo a un nivel socioeconómico C y aún así probablemente obtener ganancias debido a que dichos valores no son excesivamente bajos. Finalmente, algunas zonas ubicadas dentro de la extensión de este distrito cuentan con la temperatura de superficie perteneciente al grupo más bajo (ideal) y otras al segundo más bajo, por lo cual su aporte a la isla de calor urbana no tendría un impacto tan desfavorable de ser ubicado ahí.

3.2.2 Selección del terreno

Una vez elegido el distrito, es importante definir la ubicación exacta del proyecto teniendo en cuenta, tanto los factores que se utilizaron para determinar el distrito, como algunos otros más específicos: permisos arquitectónicos de la municipalidad y cercanía a servicios y accesos.

En una primera instancia afinaremos la ubicación del terreno en función de que se cumplan los factores por los cuales elegimos el distrito en un principio, ya que no necesariamente estos se dan en toda la extensión del Cercado de Lima. De esta manera, se buscará delimitar la zonificación con miras a que el edificio se encuentre dentro de la zona con menor posibilidad de producir aumentos en la temperatura e impactar en el medio ambiente. Según las conclusiones obtenidas por Soberón (2014), uno de los factores más determinantes para que la isla de calor urbana no se vea tan pronunciada, es la velocidad del viento. Es debido a esto que se escogerá el terreno en la zona más cercana al mar del distrito, donde a pesar de ya existir edificios de gran altura, la temperatura de superficie muestra bajas

temperaturas. Es decir, entre las Avenidas Argentina y Republica de Venezuela y Av. Universitaria y Tingo María.

Como en toda la extensión del distrito existe una buena capacidad portante del suelo, no se harán mayores delimitaciones para la comparación de terrenos en este ámbito. Sin embargo, no en cualquier lugar se puede edificar la altura que requiere el proyecto propuesto. La ordenanza N°893 instaurada por la Municipalidad de Lima (Parra Sanchez, 2005), establece como uno de sus objetivos: *“Fortalecer el mercado de suelos y alentar la inversión inmobiliaria, con normas claras y confiables; densificar e intensificar el suelo urbano; integrar con eficiencia las actividades urbanas compatibles y promover la más alta calidad del medio ambiente.”* Bajo esta premisa, los parámetros urbanísticos se han ido flexibilizando para permitir mayores densidades urbanas en ciertas zonas, tal y como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Normas edificatorias dentro de la zonificación residencial de densidad alta, Cercado de Lima

Fuente: Adaptado del Reglamento Especial de Habitación Urbana y Edificación (2019).

Parámetros urbanísticos	
Zonificación	Residencial de densidad alta
Uso general permitido	Vivienda Multifamiliar / Conjunto Residencial
densidad habitacional máxima	De acuerdo al área mínima de vivienda (*)
Coeficiente de edificación	7 (**)
Altura permisible	1.5 (a+r)
Lote mínimo	2 500 m ²
Estacionamientos	1 cada 3 viviendas

(*) Conforme con lo establecido en el RNE

(**) El parámetro de altura prima por sobre el de edificabilidad

Para zonas residenciales de densidad alta (RDA), un conjunto residencial puede tener una altura de 1.5 (a+r), siendo ‘a’ en ancho total de la vía frente a la cual se encuentra y r el retiro del edificio. Para construir un edificio de 20 pisos (aproximadamente 55 metros de altura) se necesita un ancho de vía de aproximadamente 35 metros, como es el caso de

algunas zonas en avenidas principales como Universitaria, República de Venezuela y Oscar R. Benavides; zonas que por lo demás, cumplen con ser zonas residenciales de alta densidad como se muestra en la Figura 6 y será donde se busque llevar a cabo el proyecto.

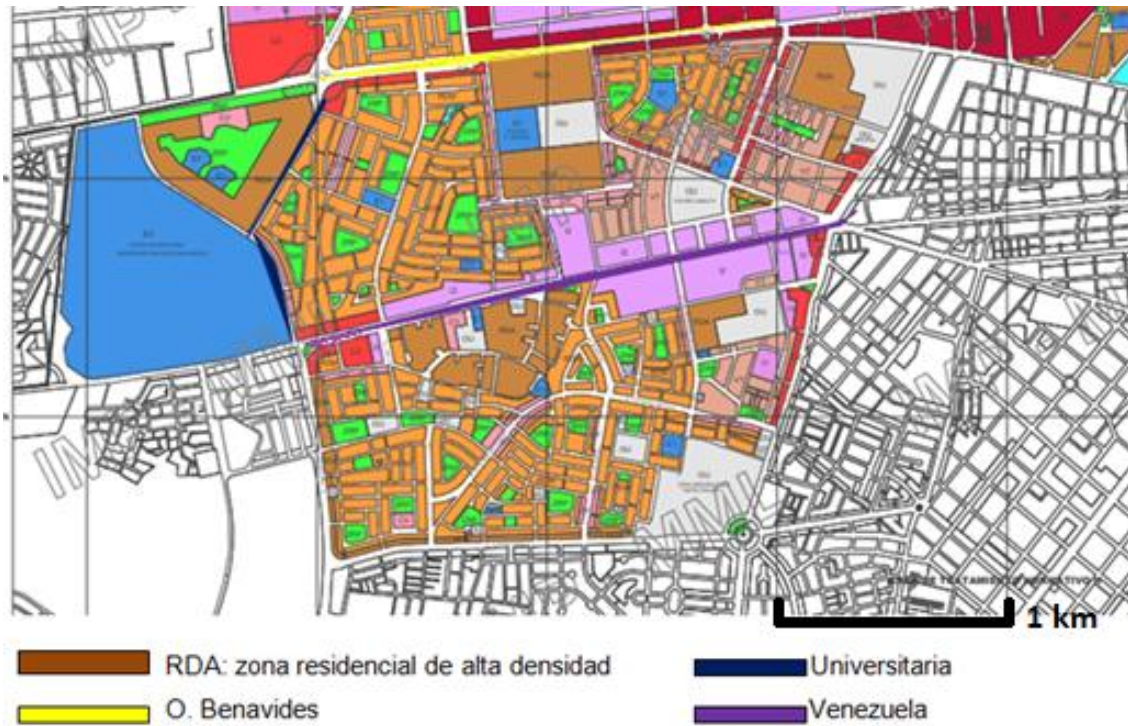


Figura 6: Plano de zonificación Cercado de Lima

Fuente: (Instituto Metropolitano de Planificación, 2005)

Ya se encuentran delimitados los terrenos de interés según parámetros urbanísticos. Sin embargo, también es importante tener en cuenta factores económicos para la elección final del mismo. Tanto el precio del terreno, como los valores de venta competitivos de los futuros inmuebles varían según la zona del distrito. De acuerdo al estudio de mercado realizado por la empresa MANTYOBRAS (2017), ambos valores se mueven de manera proporcional y, debido a que el proyecto a realizar cuenta con una gran cantidad de pisos, el costo del terreno se verá diluido conforme se vendan mayor cantidad de inmueble. Aún así se buscará ubicar el proyecto en terrenos con menor precio buscando que los inmuebles sean accesibles al NSE C.

Los precios por metro cuadrado de terreno en este distrito varían entre US\$ 884,9 y US\$ 3 791. Los más baratos, dentro de la zona delimitada por los demás parámetros se encuentran cerca a la Universidad San Marcos con precios que van desde US\$ 885 hasta US\$ 2 000 por m² de terreno. Mientras que, convenientemente, los terrenos más caros se encuentran lejos de nuestra zona de interés, alrededor del Parque de la Exposición, el Estadio Nacional y el Parque de la reserva con precios entre 2 200 y 3 791 US\$/m² (Mantyobras, 2017).

3.3 Descripción del entorno

Dentro de los terrenos disponibles en la actualidad, se optó por elegir uno publicitado por la empresa inmobiliaria Alfredo Graf. Este terreno tiene una superficie total de 3 600 m² y cuenta con dos frentes de 51 m y 44 m. Su precio es de US\$ 6 120 000, lo cual significa que tiene un valor de US\$ 1 700 por metro cuadrado de terreno.

Está ubicado en la cuadra 22 de la Avenida Oscar R. Benavides en el distrito Cercado de Lima, exactamente en el lugar indicado en la Figura 7. El terreno no solo se encuentra en una vía principal y con el ancho necesario para desarrollar el proyecto, sino que también está cerca de otras vías principales como la Av. Universitaria, Av. Aurelio García García y la Av. Argentina, lo cual facilita el acceso y transporte de los futuros usuarios.

Fuente: Google Maps

Finalmente, en cuanto a las condiciones urbanas y edificatorias, el terreno cuenta con acceso a servicios básicos como agua, desagüe, y red eléctrica. Además, al ser un conjunto residencial ubicado en una zona residencial de densidad alta (RDA), deberá tener un área mínima de 2 500 m², podrá contar con un mínimo de 1 estacionamiento por cada tres viviendas y se deberá agregar el 10% de los estacionamientos destinados a visitas. Por otro

lado, deberá contar con un mínimo de área libre igual al 30% y un retiro de 5 metros. La altura máxima de edificación corresponde a la fórmula $1.5 * (\text{ancho vía} + \text{retiro})$. Dada la ubicación del terreno que se viene estudiando, su ancho de vía permite construir edificaciones de aproximadamente 60 m de altura.

3.4 Memoria descriptiva del proyecto

Una vez definida la ubicación del proyecto y conociendo los parámetros urbanísticos y edificatorios que regirán la construcción, así como el entorno en que se ubica, es posible comenzar a describir las características del proyecto que mejor se ajusten a dichos parámetros. Debido a que, según el inciso 3 del artículo 10 del Decreto Supremo 012-2019 (Ministerio de Vivienda, 2019) Los conjuntos habitacionales que posean 2 frentes contarán con la exigencia mínima de tener el 30% de área libre, la construcción se limitará a 2 520 m² del total de 3 600 con los que cuenta el terreno.

El NSE C expresa una preferencia en cuanto a área construida de vivienda que se encuentra alrededor de los 100 m². Sin embargo, se proyectará construir 6 torres de 5 viviendas por piso cada una, donde cada departamento tendrá 65 m² de área construible, ya que este tipo de viviendas se ajusta mejor al presupuesto de dicho NSE. Se dejarán alrededor de 95 m² por piso destinados a pasillos, ductos de ventilación e iluminación, escaleras y ascensores dentro del área construida de cada torre. Así cada torre tendrá 420 m² sumando un total de 2 520 m² de terreno usado para construcción.

Además, para uniformizar el proceso constructivo y hacerlo más rápido y fácil, cada edificio será igual que los demás. El proyecto, por tanto, contará con un sótano del tamaño del terreno para albergar los 210 estacionamientos y un primer piso de recepción, 19 pisos típicos y una planta de techos por cada torre. A continuación, se presenta la memoria

descriptiva con las características generales y principales del edificio, así como el detalle de una vivienda típica.

Los edificios serán diseñados con la finalidad de albergar y brindar confort a las familias que lo habitan, mientras que al mismo tiempo se ocupa de reducir el impacto ambiental de su construcción y operación durante su tiempo de vida. Es por esto, que las viviendas estarán avocadas a reducir el consumo de energía y agua, así como aportar con la sostenibilidad del medio ambiente mediante las disposiciones que se mostrarán a continuación.

3.4.1. Ubicación y orientación:

El proyecto se encuentra ubicado en la Av. Oscar R. Benavides (antigua Av. Colonial) número 2 240, en el distrito de Cercado de Lima. Con la finalidad de optimizar el uso de energía en los inmuebles la disposición espacial de algunos elementos de la edificación jugará un rol importante. Su orientación respecto a la trayectoria solar y al sentido predominante del viento permitirá reducir consumo de energía destinada a iluminación y confort térmico.

Debido a que la dirección predominante del viento en Lima tiene dirección Sur con una leve inclinación hacia el Oeste (Weather Online, 2019), la ubicación de las torres en el área del terreno será de tal forma que no se obstaculicen entre ellas al momento de recibir el viento. Además, la ubicación de la mayoría de las ventanas se encontrará en las caras Norte y Sur cada torre. Es importante que exista conexión de ambas fachadas a través de los pasillos, así como ventanas de los inmuebles orientadas hacia estos espacios comunes, de tal manera que se asegure el flujo de aire N-S dentro de los edificios y de cada inmueble, asegurando el confort térmico.

De la misma manera, dicha disposición, teniendo en cuenta la trayectoria solar que se encuentra esquematizada en la Figura 8, asegurará el ingreso de iluminación solar a los inmuebles. Además, garantizará que esta radiación sea menor en invierno que en verano, aportando así también al confort térmico. Se deberá tener en cuenta que los inmuebles que no tengan acceso a la fachada norte, deberán contar con ductos de iluminación que doten de iluminación necesaria a dicha vivienda.

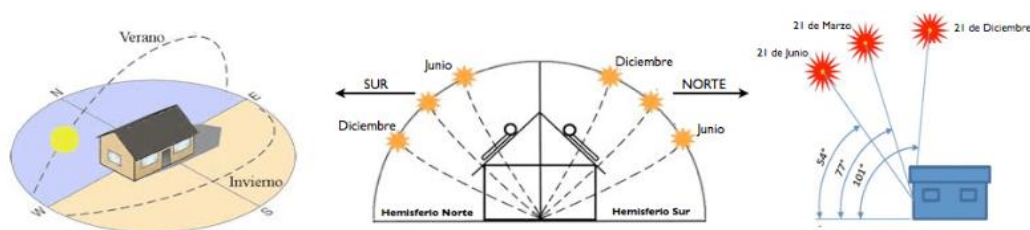


Figura 8: Angulo de incidencia solar según temporadas

Fuente: (Pachecho, 2016)

3.4.2. Estructuración:

Se opta por un sistema dual de concreto armado – de pórticos estructurales formados por vigas y columnas, y muros de corte – para soportar las solicitaciones que actuarán sobre la estructura que sostiene las viviendas. Contará con paneles de concreto armado anclados al terreno para sostener el suelo durante la excavación y funcionamiento del edificio. Además, contará con losas de concreto armado en cada planta y cimentaciones superficiales de hormigón armado que apoyen la estructura sobre el terreno; a menos que, extrañamente, se encuentren lentes de arena bajo el nivel freático que puedan provocar licuación. De ser así se realizarán los análisis correspondientes al cambio de tipo de cimentación.

3.4.3. Distribución de ambientes:

En base a la demanda habitacional actual, se diseñarán dos tipos de vivienda. La primera contará con tres dormitorios, el principal con 10 m² y otros dos con 7,5 m². Tendrá

dos baños con ducha de 4 y 5 m², una sala-comedor de 15 m² y cocina-lavandería de 6 m² y otros 6 m² destinados a pasillos que conecten los ambientes.

Por otro lado, el segundo diseño contará con 2 dormitorios, uno de 8 m², mientras que el dormitorio principal tendrá 11 m². Además, tendrá dos baños con ducha, uno de 5 m² y otro de 6 m² de área. Cada inmueble dispondrá también de una sala – comedor de 17 m² y una cocina de 9 m². La lavandería ocupará un espacio de 3 m², mientras que los 6 m² restantes serán destinados a pasillos que conecten eficientemente los ambientes. Los ambientes de ambos diseños estarán dispuestos tal manera que la cocina cuente con preferencia de ventilación, al igual que los baños. Mientras que en los dormitorios se priorizará el ingreso de luz solar durante la mayor cantidad de tiempo posible en base a los criterios de orientación mencionados anteriormente.

3.4.4 Materiales:

Los materiales a utilizar son una parte muy incidente, tanto en el costo de construcción del proyecto, como en el impacto ambiental que generarán los edificios al ser llevados a cabo. En cuanto a los materiales destinados a la estructura, se propone el uso de hormigón que cuente con el sello verde del PGBC, éste utilizará concreto reciclado como agregado y principal componente de la formación del material a utilizar. Además se utilizará, para el refuerzo de la estructura, barras hechas de acero reciclado fragmentado como su principal insumo, también deberá contar con el sello verde del PGBC. Se utilizarán morteros hechos de cal en lugar de cemento, los cuales no solo son más baratos, sino que contaminan menos en su ciclo de vida.

En cuanto a los acabados, las paredes divisoras de espacios serán hechas de drywall. Éste producto presenta numerosas ventajas para la construcción y operación de las viviendas. Su sistema de construcción es más rápido y limpio debido a que no requiere de acabos

húmedos, su peso es menor que la tabiquería de ladrillo en un 60%, lo cual le otorga un mejor comportamiento sísmico a la edificación, y puede resistir adecuadamente elementos externos colgados a él, contrario a lo que se cree comúnmente (VOLCAN, 2019). Los complementarán paneles de agro-fibra brindando mejoras en el aislamiento térmico y acústico. Éste material proviene del reciclaje de residuos agrícolas, tiene un bajo costo y cuenta con una huella de carbono negativa. Si bien es cierto, otros acabados no tienen tanta incidencia como la tabiquería, se procurará utilizar la mayor cantidad de madera posible. Se asegurará que provenga de explotaciones forestales sostenibles, sea de origen local y también cuente con el sello verde. Respecto a conductores de agua potable, aguas servidas y cableado eléctrico, se priorizará el uso de polipropileno reciclado en lugar del PVC convencional debido a que es un material no tóxico, inerte, reciclable y menos costoso. Finalmente, las pinturas y adhesivos a utilizar serán elegidas por su baja o nula toxicidad.

3.4.5 Instalaciones:

El diseño de las viviendas se hará de tal manera que se priorice el ahorro de energía y agua mediante instalaciones más eficientes que las utilizadas regularmente. En el área de instalaciones sanitarias, se utilizarán griferías de lavatorios y duchas de bajo consumo. Por ejemplo las griferías aireadoras. Estas rompen el chorro de agua mezclándolo con aire, aumentando así su volumen y área de contacto y produciendo ahorros de hasta 40%. También se utilizarán inodoros de aire comprimido y doble válvula con la misma finalidad de reducir el agua utilizada en cada descarga. El sistema de riego será aprovechado del tratamiento de las aguas residuales provenientes de la planta de tratamiento del conjunto habitacional, mientras que el sistema de agua caliente será centralizado y todas las viviendas tendrán al menos un punto de acceso a él. Además las tuberías serán de acero galvanizado reciclado y reciclable.

Finalmente, en cuanto a las instalaciones eléctricas, se instalarán medidores independientes a cada vivienda, así como uno general para todo el edificio. Esto permitirá controlar mejor los gastos y ahorros generados. Las tuberías utilizadas serán obtenidas de PVC reciclado. Por otro lado, todos los dispositivos de iluminación, tanto en áreas comunes como dentro de las viviendas serán LED. El conjunto habitacional a construir también contará con una red de gas que conecte la red pública de gas natural de OSINERGMIN a cada hogar en al menos un punto.

3.4.6 Áreas verdes y elementos externos:

El edificio contará con un área libre de 1 080 m², de los cuales 780 m² serán destinados a áreas verdes recreacionales para los habitantes del conjunto residencial. La forestación se hará con plantaciones naturales de la localidad que se adapten al clima seco de Lima y no sean invasivos ni para el terreno ni para las áreas verdes aledañas. Además, en los 300 m² restantes, se plantea la construcción y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), que reciba las aguas servidas provenientes de cada vivienda y, mediante tratamientos físicos y químicos, deje el agua apta para ser usada para el riego de las áreas verdes.

Por otro lado, se propone la instalación de paneles solares en los techos de cada una de las torres (2 520 m²). De esta forma se generará energía eléctrica proveniente de una fuente renovable que estará destinada a aportar con el consumo energético de las áreas comunes y otros servicios, aportando así con la sostenibilidad de la edificación.

Adicionalmente, la residencial contará con estacionamientos seguros para bicicletas a modo de fomentar el transporte mediante este medio. También con un centro de acopio de residuos sólidos que promueva el reciclaje y una segura disposición final de los desechos.

Finalmente, las áreas comunes en los espacios abiertos serán conformadas por áreas verdes de origen nativo.

3.5 Análisis del producto final

3.5.1 Análisis de relevancia e innovación

Dado el alto nivel de déficit habitacional en la capital peruana, un proyecto modelo que busque aplacar esta falencia ofreciendo 570 viviendas está dotado de una alta relevancia social. De potenciarse este tipo de proyectos de forma masiva, el país se estaría encaminando a ofrecer una mejor calidad de vida para una mayor cantidad de habitantes. Por otro lado, el proyecto cobra importancia también teniendo en cuenta que ofrece la alternativa de densificar la ciudad de Lima. En una ciudad que crece constantemente en área debido a la alta centralización del país, es relevante crear espacios de integración y densificación planificados. De esta manera se garantiza un mejor acceso a los servicios por parte de los ciudadanos y un crecimiento más ordenado y fácil de controlar.

El presente proyecto busca disminuir el impacto ambiental de la construcción y operación de viviendas. Adicionalmente, está enfocado a servir de proyecto modelo para que más proyectos de este tipo sean desarrollados. Si se tiene en cuenta el concepto “I-PAT”, que plantea entre otras cosas, que el impacto ambiental es directamente proporcional al número de población inmerso en cierta actividad (Parra & Rojas, 2014), entonces la presente investigación cobra relevancia también en este sentido.

Un proyecto de esta envergadura es importante también por su dimensión comercial. De ser demostrada la viabilidad comercial de la edificación, gran cantidad de empresas inmobiliarias estarían interesadas en desarrollar proyectos de este tipo. No solo por la gran demanda habitacional que posee el país en estos momentos, sino que también porque existen

incentivos económicos y en cuanto a parámetros urbanísticos para ellos, pudiendo despertar de esta manera una tendencia a la construcción masiva de viviendas sostenibles en el Perú.

Son pocos los casos de conjuntos habitacionales masivos donde se apliquen estrategias de sostenibilidad y preservación del medio ambiente de forma eficiente. Por un lado, el autoabastecimiento de agua para riego de las áreas verdes a partir del aprovechamiento de las aguas residuales de los usuarios es una idea completamente nueva. En Lima existen (incluyendo las que están en construcción) alrededor de 60 plantas de tratamiento de agua, de las cuales solo 5 pertenecen al sector privado y ninguna de ellas es de uso residencial. Además, ninguna de estas se encuentra en el distrito del Cercado de Lima (Observatorio del Agua, 2017). De tener la capacidad suficiente para abastecer áreas verdes de los alrededores, el radio de impacto del proyecto aumentaría, beneficiando al distrito y pudiendo obtener un beneficio económico por parte de la municipalidad.

Por otro lado, el proyecto resulta novedoso en cuanto excede las exigencias mínimas para ser considerado por el Ministerio de Vivienda como una edificación verde. Las instalaciones propuestas, así como la orientación y disposición de las áreas en cada torre, buscan crear ahorros de energía y agua de mayor magnitud que el 30% requerido por la certificación. Productos de precio un poco más elevado pero con mayor eficiencia como aireadores, inodoros con agua a presión o con agua reciclada, iluminación LED e iluminación solar exterior podrían generar ahorros de hasta 50% - 60% en energía y uso de agua potable.

Además de cumplir con los requerimientos de ahorro de energía y agua, se propone un tipo de construcción que genere ahorros en la cantidad de material utilizado y en la “energía gris” (energía de fabricación transporte y puesta en obra de los materiales, Miranda et al., 2014) inmersa en el proceso constructivo. Esto a partir del uso de materiales reciclados y diseños eficientes que apunten a reducir la cantidad de materia prima utilizada. Para estos

temas se recomienda guiarse de la certificación internacional BREEAM, la cual ofrece importantes criterios de sostenibilidad en este ámbito. Adicionalmente, se garantiza la calidad del ambiente interior mediante el uso de materiales que aporten de manera significativa al aislamiento térmico y lumínico de cada ambiente en los inmuebles, además de garantizar un bajo (o nulo) nivel de toxicidad para los usuarios.

Este proyecto, siguiendo las tendencias de “ciudades para la vida” (Miranda et al., 2014), plantea destinar más del 20% del área total del terreno a áreas verdes, las cuales además, se planea sean regadas con aguas tratadas y a través de riegos eficientes. Adicionalmente, el proyecto continúa promoviendo la calidad del ambiente exterior mediante incorporación de estacionamientos de bicicletas, lo cual incentiva el uso de este medio de transporte y como consecuencia una mejor calidad del ambiente limeño.

Debido a que en una zona desértica como Lima las precipitaciones son casi nulas y el mantenimiento de áreas verdes en el piso 20 sería algo tedioso, se opta por dotar los techos de cada torre con paneles solares de celdas fotovoltaicas. Esta solución casi no es aplicada en las construcciones residenciales limeñas. Sin embargo, dados los 2 520 m² de área de techos para aprovechar, y la considerablemente alta irradiación promedio de 5 kWh por día con la que cuenta la costa de la ciudad, la energía “limpia” que se obtendría – contando con una eficiencia de celdas solares promedio del 25% – oscilaría los 7,50 kWh/mes/m² (Delta Volt S.A.C., 2003). Si se tiene en cuenta, además, el consumo promedio de una vivienda que está diseñada para un mayor confort climático y mayores niveles de iluminación solar dentro de los ambientes, es decir de 150 kWh/mes (Osinermin, 2018); un ascensor por cada torre que consume aproximadamente 2 350 kWh/mes (Miranda et al., 2014); y un sistema de alumbrado común que consumirá cerca de 25 000 kWh/mes, se estaría produciendo el

14,70% del total de la energía consumida por el conjunto residencial de manera limpia y sin costos adicionales mes a mes.

Por otro lado, una de las propuestas de este proyecto es realizar un manejo de residuos sólidos responsable. Si bien es cierto en la etapa de la construcción ya existen normas en el medio peruano, en la actividad práctica normal del país éstas no suelen seguirse al pie de la letra; en este caso se aplicará el *Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición*, aprobado por el Decreto Supremo N°003-2013-VIVIENDA (Miranda et al., 2014). El aspecto innovador es el tratamiento de residuos sólidos que tendrán las viviendas durante la construcción. Cada inmueble separará sus residuos según tipo de plástico, materia orgánica, vidrio, cartones y papel y residuos peligrosos, para que luego estos sean entregados a los depositarios comunes del conjunto residencial. Sin embargo, para que esta iniciativa funcione correctamente se necesitará un trabajo en conjunto con la municipalidad de la zona.

Por último, el proyecto también presentará aspectos innovadores asociados a los recursos humanos que intervienen durante el desarrollo y operación del producto final. La concientización de los ocupantes en temas de sostenibilidad ambiental, así como una intensiva capacitación de los mismos y del personal encargado del funcionamiento de los edificios es una estrategia que, de la mano con las mejoras tecnológicas de los edificios, optimizará la disminución del impacto ambiental. Al ser una práctica un poco dejada de lado en la sociedad peruana, resultará innovador aplicarla y evaluar los resultados.

3.5.2 Análisis de precio de venta

El precio de que se le asigne a los inmuebles generará en los potenciales clientes un nivel de preferencia del proyecto respecto a otros similares. Con base en la disponibilidad económica del público objetivo y en estimaciones rápidas del costo por vivienda que tendrá el

proyecto, se establecerá el precio de cada inmueble por metro cuadrado en US\$ 1 200. No obstante, teniendo en cuenta el Bono Verde de Mi Vivienda que descuenta el 4% del valor del inmueble, el precio para los usuarios sería de US\$ 1 152. Para evaluar el potencial de venta que el producto ofrecido tendrá en el mercado, es importante tener parámetros que sirvan de punto de comparación y permitan situar dicho valor en la oferta del mercado actual limeño, de manera más precisa en el Cercado de Lima.

Un estudio realizado por la empresa inmobiliaria Urbania (2019), el cual se encuentra resumido en la Figura 9, muestra la variación en los precios de venta de apartamentos según zonas dentro del Cercado de Lima. La locación del proyecto estudiado pertenece a la zona denominada Lima Oeste 2. Esta zona presenta un precio de venta promedio de US\$ 1 164 por m². Lo cual quiere decir que la primera estimación de precios posicionaría los inmuebles en una posición atractiva para los futuros usuarios, ya que no solo se encuentra por debajo del promedio en esta zona, sino que también por debajo del de todo el distrito, US\$ 1 320.

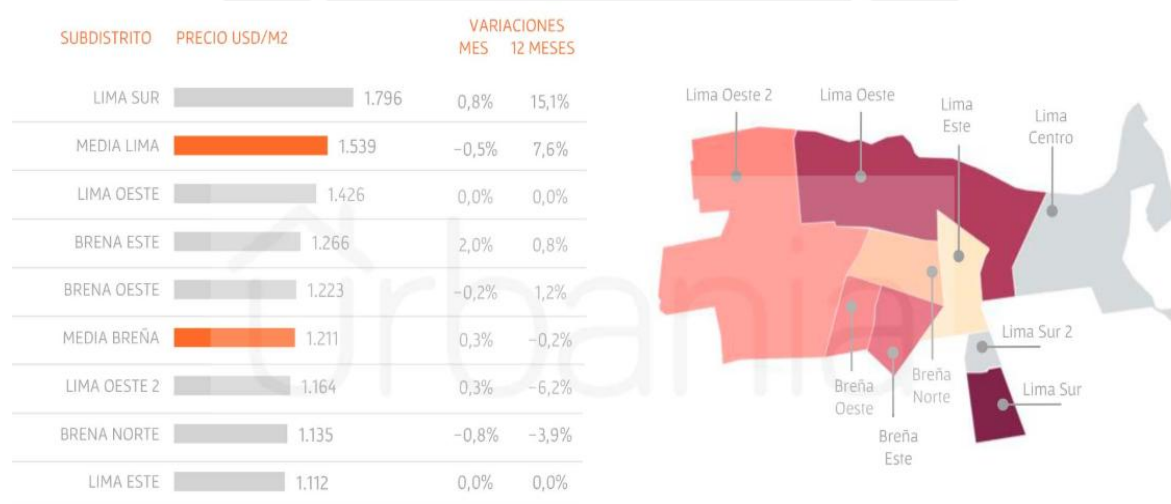


Figura 9: Precio promedio por metro cuadrado de departamentos en Cercado de Lima

Fuente: (Urbania, 2019)

Aunque hasta este punto todo parezca indicar un comportamiento idóneo de las viviendas en el mercado, aún se debe verificar que los gastos del proyecto permitan ofrecer el

producto al precio pre-estimado y aún así otorgar ganancias económicas importantes a los inversores.

3.6 Análisis de mercado

Para realizar el análisis de factibilidad de un proyecto, su contextualización dentro de la situación actual del mercado y lo que es ofrecido a los usuarios por la competencia juega un rol importante ya que se genera una dinámica de competencia. A continuación, se analizará el estatus y nivel de ventas de aquellas empresas inmobiliarias que ofrecen servicios similares al proyecto que se viene desarrollando y así optimizar las características del producto a ofrecer en este proyecto. Durante este primer semestre del año 2019, existen diversos proyectos residenciales que se encuentran geográficamente cerca al proyecto que se viene analizando y que también ofrecen viviendas eco-amigables.

3.6.1 Estado de la competencia

El proyecto “Alto Benavides” de la empresa Imagina se encuentra ubicado en la Av. Oscar R. Benavides 1111, a 10 cuadras de la ubicación del proyecto que se está estudiando. Cuenta con la certificación de Mi Vivienda Verde, posee departamentos que van desde los 50 m² y con un costo base de US\$ 81 080. El proyecto cuenta además con áreas comunes como zona de parrillas, zona de juegos, de cine y una sala de niños. Esta empresa ha llevado a cabo la construcción de más de 6 000 viviendas en 33 proyectos inmobiliarios. Tiene presencia tanto en el Perú, como en Estados Unidos y Chile, contando incluso con más proyectos cerca a la zona de estudio: en la Av. O. R. Benavides con Universitaria, Cercado de Lima y en San miguel, en las Avenidas Venezuela 5415 y Costanera 1200 (Imagina, 2019).

Adicionalmente, el proyecto “Paseo Colonial” llevado a cabo por la empresa CISSAC, también se encuentra posicionado en la Avenida Oscar R. Benavides, número 605. Este

edificio inmobiliario cuenta con la certificación de vivienda verde realizada por el Ministerio de Vivienda. Existen 262 inmuebles, los cuales se ofrecen desde los US\$ 70 673 y su área mínima es de 50 m². La inmobiliaria y constructora CISSAC, tiene también otros proyectos en zonas cercanas al área de interés, por ejemplo en San Miguel, el Centro Histórico de Lima y Pueblo Libre (CISSAC, 2017).

Por otro lado, la Torre Los Cipreses es un proyecto residencial que consta de una sola torre de 14 pisos, ubicada en la Av. Luis Braille 1394, Cercado de Lima, es decir dentro de un radio de 6 cuadras desde el proyecto de estudio. La Torre Los Cipreses ofrece viviendas con áreas desde los 72 m², espacios de esparcimiento para niños y áreas verdes. El consorcio DHMONT, encargada de llevar a cabo dicho proyecto, es una empresa que opera hace 20 años en el Perú y que se dedica a construir edificios residenciales que brinden una buena calidad de vida y que además estén premunidos de facilidades de orden económico (Consortio DHMONT, 2015).

3.6.2 Nivel de ventas

Según estudios hechos en los últimos años, Lima presenta un nivel de venta de departamentos del orden de 13 000 inmuebles por año, con una tendencia creciente. El área promedio de viviendas vendidas en el 2017 fue de 80 m² con una tendencia decreciente a comparación de años anteriores. Mientras que la mayoría de departamentos vendidos se encontraron en un rango de US\$ 43 240 y US\$ 111 111, 57% de ellos (BBVA Research, 2017).

Del total de estas viviendas, particularmente, el distrito del Cercado de Lima concentra casi el 5% de dicha oferta, es decir alrededor de 650 inmuebles al año. Lo cual significa que mantiene una velocidad de venta de 50 departamentos al mes, tal y como se aprecia en la Figura 10. Además, cabe resaltar que la ubicación del proyecto a desarrollar se encuentra

muy cerca distritos con niveles de venta de inmuebles mucho más altos, como San Miguel, Breña y Pueblo Libre; lo cual podría resultar beneficioso si se logra incidir en estas zonas.



Figura 10: Velocidad de venta de las viviendas en Lima hasta el último trimestre del 2017

Fuente: (BBVA Research, 2017).

Por otro lado, las empresas y proyectos mencionados recientemente presentan satisfactorios niveles de venta acorde a lo que muestran las estadísticas. La inmobiliaria Imagina, en su proyecto Alto Colonial, vendió la totalidad de los inmuebles, es decir 64 inmuebles del edificio de 16 pisos, antes de la entrega del proyecto. Es decir, satisfactoriamente rápido según lo que comentan los funcionarios de Imagina.

En vista del éxito del proyecto, lo cual Imagina adjudica, entre otras cosas, a los beneficios económicos que tiene construir inmuebles con la certificación de Vivienda Verde, se propusieron realizar otro proyecto, esta vez más grande. El proyecto Alto Benavides, ubicado en la Av. Oscar R. Benavides 1111, Cercado de Lima, cuenta con dos torres de 13 pisos y cerca de 90 inmuebles cada una. La primera se entregó el primer semestre del 2018 y también logró gran aceptación por los consumidores agotando todos los inmuebles de manera rápida. Mientras que la segunda torre, la cual se encuentra en etapa constructiva y se piensa

entregar el primer semestre del 2020 cuenta con casi 40 inmuebles vendidos en Mayo del 2019, a un año de ser entregada a los usuarios.

La empresa CISSAC, optó por un proyecto un poco más ambicioso, el cual consta de 262 departamentos. El nivel de ventas obtenido para este proyecto, según lo indican funcionarios de ventas de la compañía fue muy alto, a pocas semanas de haber entregado el proyecto a inicios del año 2018, la totalidad de 262 departamentos se encontraban vendidos a los clientes. Esto, según comentan, se debió a los descuentos en los precios de venta obtenidos de financiamientos por certificaciones de Mi Vivienda Verde, así como a la aplicación del sistema de aislamiento sísmico implementado y una buena campaña publicitaria que logró incluso que el Ministro de Vivienda Construcción y Saneamiento en ese entonces, Carlos Bruce, estuviera presente durante la entrega del proyecto.

Por otro lado, el proyecto Torre los Cipreses de la empresa DHMONT, recibió la entrega del proyecto de parte de la constructora en Marzo del 2019. Tres meses después, aún cuenta con departamentos libres con modalidad de entrega inmediata. Sin embargo, solo quedan 6 departamentos disponibles de los 110 inmuebles disponibles en un inicio, lo cual también muestra una alta velocidad en la venta de viviendas.

3.7 Corrida Financiera

Con miras a evaluar la factibilidad financiera y comercial del proyecto, se desarrollará una corrida financiera que nos permita determinar el movimiento de capital necesario en el tiempo. Basándose en dicho análisis, se podrán extraer conclusiones y recomendaciones sobre la factibilidad económica del proyecto a construir.

3.7.1 Qué es y qué parámetros económicos utiliza

La corrida financiera de un negocio consiste en realizar una proyección a futuro de los ingresos y egresos del proyecto en un periodo de tiempo determinado. En los costos totales del proyecto se incluyen los costos asociados a actividades de comercialización, costos financieros, costos administrativos y costos de ventas e imprevistos. El ingreso de las ventas debe cubrir la totalidad de costos fijos y variables, de igual forma que el flujo de caja esperado del proyecto para que la inversión sea favorable para los inversores (Urapanes et al., 2012).

Con base en los flujos de caja realizados, se calculan, emplean y analizan los indicadores de rentabilidad como Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno Modificada o el Periodo de recuperación de la inversión (PRI). El valor actual neto, o valor presente neto, proviene de la actualización de todos los flujos de caja futuros mediante sus tasas de interés correspondientes. De esta manera, se obtiene un valor total comparable con el monto inicial de inversión al inicio de la misma. Si el VAN resulta positivo, entonces el proyecto es viable de desarrollar.

La tasa interna de retorno es la medida relativa de la rentabilidad. Es aquel valor de la tasa de descuento que hace el que el valor presente neto sea igual a cero. Es decir, si esta resulta mayor que la tasa mínima de inversión, será viable invertir. De estar en el caso contrario, no será recomendable la inversión. Finalmente, el periodo de recuperación es la cantidad de tiempo en la que se recupera la inversión realizada por los socios, mientras menor sea dicha cantidad de tiempo, más recomendable será la realización del proyecto. Este indicador podría conllevar a proyectos no necesariamente rentables, por lo que requiere de sumo cuidado al ser analizado (Lledó, 2007).

Todos estos parámetros sirven para determinar si el proyecto debería ser llevado a cabo o no. Sin embargo, se utilizará el primero de ellos (VAN) para la evaluación del proyecto inmobiliario que se ha venido desarrollando, por ser el parámetro más certero de los recién descritos.

3.7.2 Detalle de gastos

Para el análisis de los costos y de los precios de venta de las unidades del proyecto se debe tener en cuenta el análisis técnico realizado en el apartado (3.4). Esto incluye las normas relacionadas con el lote de la construcción, los permisos urbanos y residenciales que otorga la municipalidad y otras normas reglamentarias. De igual forma se deben considerar estudios y diseños de tipo arquitectónico, suelos, estructural, de instalaciones eléctricas y sanitarias, ambientales, paisajismo, urbanismo y otros. Así mismo las licencias de urbanismo, construcción, ambientales y otras adicionales para que el detalle de gastos sea lo más realista y acertado posible.

En las páginas que siguen se detallarán los gastos correspondientes a las áreas de mayor incidencia económica dentro del proyecto, de tal manera que posteriormente sea posible realizar un flujo de caja con gastos e ingresos de dinero, que permita determinar si el proyecto genera ganancias y de qué magnitud; teniendo siempre en consideración las implicancias de regirse bajo parámetros sostenibles.

Primero, se identifican aquellas áreas que implican los gastos más fuertes en un proyecto inmobiliario. Si bien es cierto, las incidencias varían según el tipo de proyecto, la construcción de la estructura tiende a demandar el mayor porcentaje de gasto en la mayoría de casos, mientras que los acabados son otra partida presupuestaria que presenta gran influencia en el costo final de construcción. Según un estudio realizado por la inmobiliaria TINSA (2017), el costo de construcción de un metro cuadrado de área techada en el Cercado

de Lima es, en promedio, de US\$ 490. Sin embargo, el mismo estudio también indica que las construcciones residenciales de densidad alta (RDA) tienen asociados costos de producción menores al promedio y que incluso podrían ser menores a los valores mínimos presentados en la Figura 11 si el proyecto se enfoca a un NSE C o más bajo.

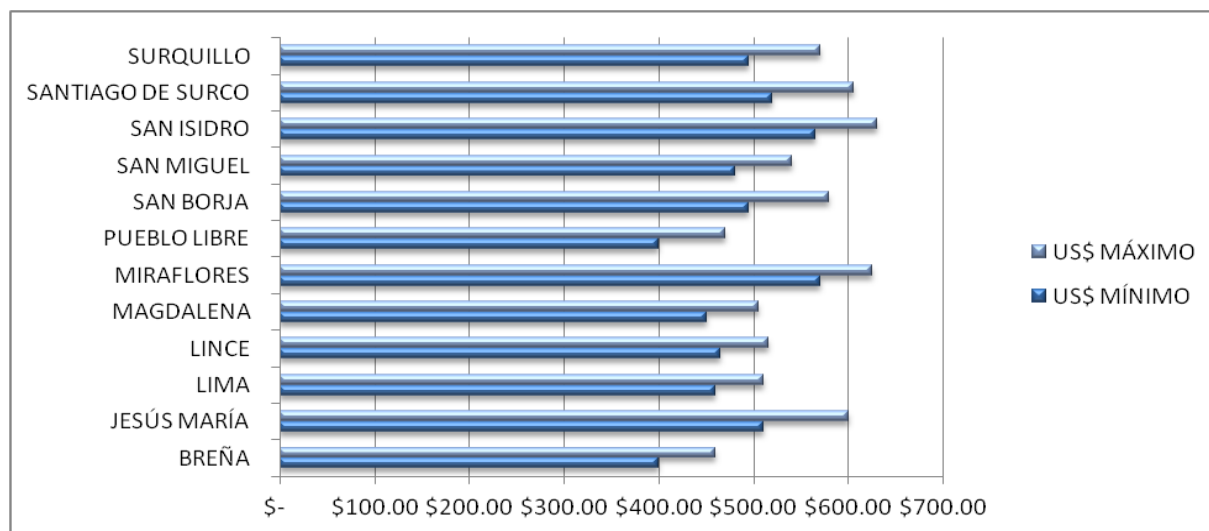


Figura 11: Costos de construcción en USD por metro cuadrado para algunos distritos limeños

Fuente: Adaptado de (TINSA, 2017)

Por otro lado, investigaciones tanto de otros países de la región (Gualterras, Mogollón, & Puente, 2012), como del Perú (Cerezeda, Bramont, & Llave, 2018), muestran que los costos de construcción de sótanos y demás áreas comunes presentan un valor que oscila entre el 80% y 90% del precio por metro cuadrado de área techada en el edificio. Es decir, se podría establecer los precios unitarios de construcción en 430 y 370 dólares americanos por metro cuadrado, para departamentos y para sótanos y áreas comunes respectivamente, tal y como se muestra en la Tabla 5. Ésta combina dichos precios unitarios con las áreas construibles para obtener un precio total. Adicionalmente, se considera un costo post venta de 7 US\$ por metro cuadrado de área vendible, enfocado a las reparaciones y mejoras necesarias.

Tabla 5: Costos de construcción para el proyecto inmobiliario

Fuente: Propia

Costo de construcción (con I.G.V.)			
Área construida (m2)		P.U. (US\$)	Total (US\$)
Departamentos	47 880	430	20 588 400
Sótanos y áreas comunes	6 900	370	2 553 000
Gastos post venta	47 880	7	335 160
		Total	23 476 560

Además de los costos directos de producción, existen costos indirectos que concentran los gastos técnicos administrativos necesarios para llevar a cabo cada uno de los procesos constructivos. En la Tabla 6 se definen los costos de las áreas más incidentes, los cuales también contribuirán para obtener una rentabilidad más acertada del proyecto (Gualteras Vargas et al., 2012). Éstos fueron obtenidos a partir del uso de ratios característicos de proyectos desarrollados en Lima y recomendados por profesores del área de planificación de construcción de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Tabla 6: Compilado del orden de magnitud de gastos para la evaluación de factibilidad del proyecto

Fuente: Propia

	Otros parámetros con incidencia en el proyecto	Cantidad	Costo con I.G.V. (US\$)
COSTOS DIRECTOS	1.Compra del terreno	3 600 m2	6 120 000
	2.Alcabala	3%	183 600
	3.Estructura	54 780 m2	23 476 560
	3.1 Excavación masiva	20 000 m3	400 000
	3.2 Materiales	-	8 190 030
	3.3 Mano de obra	-	5 550 440
	3.4 Maquinaria y herramientas	-	410 000
	3.5 Instalaciones	-	1 992 268
	3.6 Arquitectónicos	-	6 933 822
GASTOS GENERALES	4.Gastos fijos	-	1 100 000
	4.1 Estudios previos	-	100 000
	4.2 Diseño del proyecto	-	240 000
	4.3 Gastos registrales, licencias y centrales	-	760 000
	5.Gastos variables	-	2 400 000
	5.1 Equipo de Obra	-	1 370 000
	5.2 Equipo de venta y publicidad	-	850 000
	5.2 Equipos y vehículos	-	100 000
	5.3 Varios	-	80 000
Total			33 280 160

Este detalle no considera aún las particularidades que convierten a este proyecto en uno sostenible. Estas serán agregadas a continuación de manera que se pueda evaluar su incidencia en los costos de la construcción, a modo de poder determinar si incrementan o disminuyen el valor de 33,28 millones de dólares presupuestado.

La investigación “Perú hacia la construcción sostenible” (2014), estima que el costo de los materiales al construir las viviendas con diseños eco eficientes y elementos reciclados, producidos localmente y estandarizados, puede significar ahorros de hasta 5%. Esto, aplicado al proyecto en cuestión se traduce en un ahorro de US\$ 407 000, mostrado con valores negativos en los flujos de dinero posteriores.

Por otro lado, las instalaciones que funcionan de manera más eficiente presentan costos de adquisición más elevados. El precio de cada luminaria LED es de US\$ 18 mientras que las luminarias incandescentes cuestan tan solo US\$ 1 (Miranda et al., 2014). Los inodoros de 4,8 litros de gasto por descarga cuestan US\$ 39, mientras que los regulares US\$ 33. Finalmente las griferías ahorradoras tienen un precio unitario de US\$ 32, versus el costo de las griferías regulares se encuentra bordeando los US\$ 12 (SODIMAC, 2019). Con aproximadamente 13 puntos de iluminación por vivienda más 100 en áreas comunes de cada torre; 2 inodoros por vivienda y 6 griferías por viviendas más 10 en las áreas comunes del conjunto residencial, el gasto extra debido a las instalaciones reductoras de consumo sería del orden de US\$ 203 000.

Adicionalmente, la instalación de paneles solares conforma otro intento por disminuir el impacto ambiental del funcionamiento de las viviendas. Si bien es cierto su precio tiene una clara tendencia de seguir disminuyendo conforme pasan los años, en la actualidad peruana se pueden encontrar sistemas con 1kW de capacidad instalada por un precio promedio de 1 500 dólares americanos. La empresa Panel Solar Perú (2019), cuenta con 12 paneles que ocupan un área de 24 m² y poseen una capacidad instalada de 6 kW, a un precio

cercano a US\$ 9 000. Se instalarán 17 de estos sistemas en cada uno de los seis techos, contando así con una capacidad instalada total en el proyecto de 720 kW, a cambio de una inversión de US\$ 918 000.

La construcción y puesta en marcha de una planta de tratamiento de agua residual (PTAR) que tenga una producción de agua apta para riego de áreas verdes de $100\text{m}^3/\text{día}$, oscila los US\$ 550 000. Con esta capacidad es posible mantener en riego hasta $16\,000\text{ m}^2$ de áreas verdes o cubrir el consumo de casi 1 000 habitantes. Si el uso final es solo riego como se estimó en un inicio, el costo aproximado del tratamiento de agua sería de $1\text{ US\$/m}^3$ aproximadamente (Miglio, 2017).

Finalmente, para aprobar la sostenibilidad de la construcción y el diseño con alguna certificación internacional, lo cual no es necesario para cumplir con estándares exigidos por el medio nacional peruano, pero sí se recomienda, el costo bordea los US\$ 30 000. Por ejemplo para LEED, el proyecto presentado debería pagar un costo de registro de US\$ 1 200 y uno de revisión de diseño y construcción de US\$ 27 500 debido a que tiene un área techada de más de $46\,000\text{ m}^2$.

Habiendo analizado estos factores, el presupuesto de costos se modifica ligeramente. El presupuesto total pasa de 33,28 millones de dólares a 34,57 millones. Es decir una variación de 3,88% respecto al costo inicial.

Es importante también, junto con el análisis de costos de construcción de un proyecto inmobiliario sostenible, tener una idea de los ahorros que se generarán durante la operación y mantenimiento del mismo. Si bien es cierto, la implementación de algunas de las medidas eco amigables resultan en un incremento de inversión inicial, la posterior disminución en los consumos de agua y energía compensarán estos gastos con el paso del tiempo.

El INFONAVIT de México (2009) realizó un caso de estudio donde se evaluó el consumo de energía y gasto de dinero en dos viviendas de aproximadamente 80 m², es decir, similares en tamaño a las que se proponen en este estudio. En ambas habitaban la misma cantidad de personas; sin embargo, en la segunda se aplicaron tecnologías eco sostenibles como lámparas ahorradoras, paneles solares y dispositivos ahorradores de agua que apuntaban a reducir el consumo de la vivienda. El estudio demuestra ahorros anuales del orden de US\$ 800 para cada vivienda que utiliza técnicas y artefactos que promueven una operación sostenible y que generan los ahorros mostrados en la Tabla 7, para viviendas de 4 habitantes y aproximadamente 80 m² de área.

Tabla 7: Ahorro en los consumos de agua y energía, viviendas sostenibles México.

Fuente: Adaptado de Miranda et al. (2014)

Habitantes	Vivienda común		Vivienda eco-sostenible		Diferencia	
Recursos	Consumo mes	Dólares	Consumo mes	Dólares	Consumo mes	Dólares
Electricidad	961 kW	71,33	409 kW	30,17	552 kW	41,16
Gas Natural (invierno)	107 m3	33,87	31 m3	9,71	76 m3	24,17
Gas Natural (verano)	50 m3	15,77	27,25 m3	8,59	22,75 m3	7,18
Agua	23 m3	19,63	10,58 m3	9,03	12,42 m3	10,60
AHORROS TOTALES (PROMEDIOS APROXIMADOS)						
Mes	US\$ 67,43					
Año	US\$ 809,16					
30 años	US\$ 24 274,80					

El equipo de “Foro Ciudades Para la Vida” (2014) también realizó estudios sobre la disminución en los consumos y el consecuente ahorro generado en inmuebles sostenibles. En este caso aplicado a viviendas de 85 m², del NSE C y ubicadas en el medio limeño, es decir condiciones mucho más acordes con el producto final que ofrece este proyecto, más aún porque presenta medidas ambientales muy similares: uso de paneles solares, instalaciones de bajo consumo, aprovechamiento de ventilación e iluminación en el diseño, entre otras. Algunas de las conclusiones más relevantes se muestran a continuación:

- Ahorros en los consumos de energía de hasta 60%, que se traducirían en cerca de US\$ 316 anuales por vivienda.
- El uso de cocinas y termas que funcionan a gas natural a través de tuberías ahorran hasta un 78% de energía térmica versus aquellas que funcionan con energía eléctrica. Esto se traduce en poco más de US\$ 315 anuales por vivienda.
- Solo debido al uso de inodoros eficientes se ahorra el 53% del agua que consume una persona al año, esto quiere decir alrededor de US\$ 120 por vivienda.
- Cabe mencionar que el modelo de vivienda analizado por este estudio no se beneficia de una planta de tratamiento de agua, lo cual indica que el porcentaje de agua potable ahorrado mostrado anteriormente está sub-dimensionado al compararlo con el que se propone realizar, alcanzando ahorros aún mayores.

Si bien es cierto existe un ligero incremento en la inversión inicial necesaria para la construcción de residencias eco amigables, el ahorro que generan en mantenimiento y costos de servicios públicos hacen posible recuperar el extra en la inversión en un plazo menor a 10 años, lo cual deja mucho tiempo de vida útil de las viviendas para disfrutar de estos beneficios sin costos adicionales (Miranda et al., 2014).

3.7.3 Flujo de caja: precio de venta en 1 200 US\$ / m²

Una vez detallados los gastos inherentes al proyecto en cuestión, es necesario definir los ingresos que provendrán de financiamientos, aportes propios de los inversionistas y de la venta de inmuebles. Con estos datos quedan delimitadas las entradas y salidas de dinero en el proyecto; realizando además una evaluación de las fechas y plazos de dichas transacciones se define un flujo de caja. Este deberá demostrar que siempre existe liquidez destinada al proyecto y que genera ganancias aceptables para quienes invirtieron, de otra manera no será recomendable continuar con él.

Para poder detallar los movimientos de dinero, es necesario conocer el monto total disponible con el que cuenta el desarrollador del proyecto. Los bancos financian hasta un 80% del costo del proyecto (Banco de Crédito del Perú, 2017), por lo que se debe contar, como mínimo, con el 20% restante antes de recibir el financiamiento correspondiente. Sin embargo, en el caso de estudio que se viene desarrollando se seguirá la estructura de financiamiento común: 30% aporte del desarrollador inmobiliario, 30% dinero de las pre-ventas y 40% del crédito promotor (Delgado & Fernandini, 2017).

Dentro del contexto específico del conjunto habitacional que se viene analizando, el aporte propio significaría alrededor de 10 millones de dólares, los cuales provendrán de la caja de la empresa; mientras que las ventas anticipadas de algunos de los inmuebles (ventas en planos) aportarán con la misma cantidad. Sin embargo, para reducir el aporte de capital por parte del promotor, el proyecto se dividirá en 3 etapas, cada una asociada a un costo de US\$ 11,52 millones. De esta forma, el 30% de aporte de la empresa desarrolladora corresponderá a US\$ 3,46 millones, el cual quedará ampliamente cubierto por los 6,92 millones de dólares destinados principalmente a la compra del terreno, la creación y diseño del proyecto, las licencias necesarias y otros gastos administrativos que incluyan la oficina y publicidad necesaria para generar las primeras ventas. Luego de terminada la primera etapa, el mismo monto invertido inicialmente servirá como garantía para cubrir el 30% de cada etapa siguiente, disminuyéndose así el monto de inversión del promotor.

Una vez presentados los planos del anteproyecto aprobados por la municipalidad, la memoria descriptiva, el currículum del constructor y/o promotor, el análisis de factibilidad, el cuadro de ventas y áreas, el certificado de parámetros urbanísticos y la información financiera de la empresa, el banco podrá aprobar el préstamo y otorgar el dinero a partir del momento que se comienza con la construcción, mas no antes. La tasa de interés anual a pagar por el

financiamiento, considerando que la compañía inmobiliaria califica como gran empresa y que se pagará la deuda en más de un año, es en promedio de 6,86% (Superintendencia de Banca, 2019).

Estaría pendiente aún definir los ingresos probables de dinero provenientes de la venta de los inmuebles y el cronograma de gastos que requiere la puesta en marcha y construcción total del proyecto. En la Tabla 8 se presenta una estimación de la venta de inmuebles según cada etapa del proyecto en la cual se realizarían dichas ventas. A partir del benchmarking realizado previamente, se asigna a los departamentos un precio de 1 200 US\$ por metro cuadrado y un descuento del 10% si la venta se realiza en la etapa previa a la construcción. El valor de cada estacionamiento se redondea en US\$ 4 000 (Linares Rojas, 2018). Adicionalmente, cabe resaltar que para atraer compradores y contar con dinero al inicio del desarrollo del proyecto se aplicarán algunos descuentos sobre el precio final de los inmuebles. Acorde a lo planteado por Ricardo Arbulú, Presidente de la Asociación de empresas inmobiliarias del Perú (ASEI), los descuentos promedio aplicados a viviendas en planos es del orden de 10%, mientras que a aquellas que se encuentran en etapa de construcción se les aplica el 5%, valor que tiende a disminuir conforme se acerca el final de la construcción (Ríos, 2018).

Tabla 8: Proyección del Valor de Venta de departamentos

Fuente: Propia

Consolidado de ventas de departamentos	
Etapas	3
Número de dptos. por etapa	190
Número de dptos. vendidos en pre-construcción	48
Número de dptos. vendidos durante la construcción	142
Área techada dpto. (m2)	65
Precio etapa pre-construcción (US\$/m2)	1 080
Precio etapa construcción (US\$/m2)	1 200
Monto recaudado por pre ventas en cada etapa (US\$)	3 369 600
Monto recaudado por ventas en cada etapa (US\$)	11 076 000
Monto recaudado al finalizar las 3 etapas (US\$)	43 336 800

Para cumplir con el 30% de la inversión en cada etapa proveniente de las preventas, se proyecta vender un total de 48 departamentos a un precio de 1 080 US\$/m². Lo cual correspondería a un ingreso de US\$ 3,37 millones. En la Tabla 9 se muestra el consolidado de ventas por estacionamientos, complementando así la Tabla anterior y otorgando el monto total de ingresos por ventas.

Tabla 9: Proyección del Valor de Venta de estacionamientos

Fuente: Propia

Consolidado de ventas de estacionamientos	
Precio unitario estacionamiento (US\$)	4 000
Cantidad de estacionamientos (1 cada 3 viviendas)	190
Monto recaudado por etapa aprox. (US\$)	253 000
Monto total (US\$)	760 000

Al proceder con un primer análisis rápido sobre la factibilidad del proyecto, es posible acotar que tiende a ser viable debido a que los 44,10 millones de dólares a obtener de las ventas superan los 34,57 millones asociados al costo del proyecto. En la Tabla 10 se muestra la rentabilidad aproximada que implicaría llevar a cabo el proyecto.

Tabla 10: Cálculo de la rentabilidad proyectada

Fuente: Propia

VENTAS (US\$)	44 096 800	
COSTOS (US\$)	34 572 860	
RENTABILIDAD (US\$)	9 523 940	21.60%
IR (29.5%)	2 809 562	
RENTABILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS (US\$)	6 714 378	15.23%

Sin embargo, esta primera revisión no considera la incidencia del costo de financiamiento según la distribución del mismo en el tiempo. Es por eso que en la Tabla 11 se presenta un flujo de ingresos con mayor detalle de los movimientos de dinero en el tiempo correspondientes a la venta de bienes. Se considera una velocidad de venta de 12 departamentos y 4 estacionamientos al mes.

Además, se considera que, independientemente de la etapa en la cual se produzca la venta de un inmueble, el 10% de su valor total será pagado por el acreedor en 3 cuotas mensuales, mientras que el 90% restante será pagado por entidades financieras. Estas entidades cancelarán el 85% del valor total del inmueble en 4 cuotas mensuales, iniciando 90 días después de concluir el pago del 10% inicial. Por otro lado, el 5% restante del valor de cada una de las ventas hechas en cierta etapa, se considerará retenido por el financista y este será entregado al concluir la construcción de dicha etapa. Cabe mencionar que los desembolsos por el 85% del inmueble se harán exclusivamente al haber iniciado la construcción de la etapa y nunca antes. Finalmente, los estacionamientos serán pagados en 4 cuotas mensuales de 1000 US\$ cada una. A partir de estas condiciones, se ejecutará el cálculo de la rentabilidad según parámetros y procesos más estrictos, los cuales sí consideren el movimiento de dinero en el tiempo.

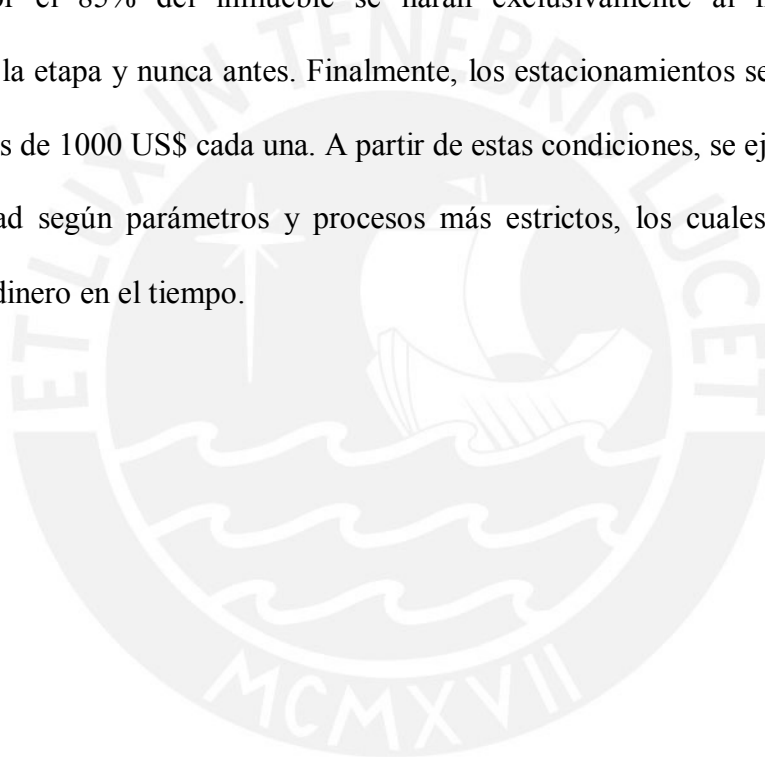


Tabla 11: Ingresos obtenidos de la venta de inmuebles y estacionamientos del proyecto

Fuente: Propia

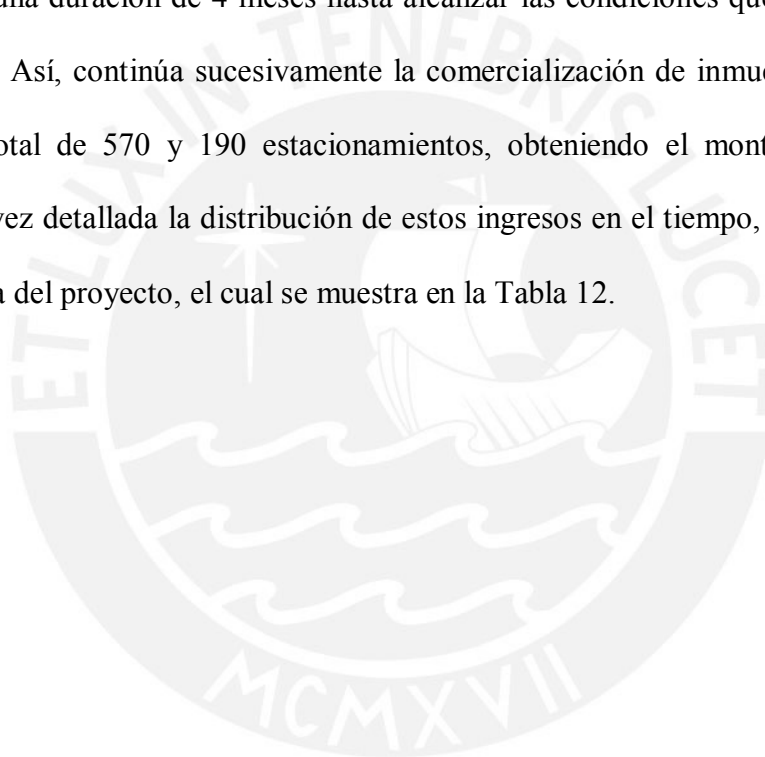
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17
Número de dptos. vendidos		12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0
Ingresos por cuotas de desembolso inicial - preventiva		28080.0	56160.0	84240.0	84240.0	56160.0	28080.0										
Ingresos por cuotas de crédito hipotecario - preventiva							179010.0	358020.0	537030.0	716040.0	537030.0	358020.0	179010.0				
Ingresos por cuotas de desembolso inicial - venta						31200.0	62400.0	93600.0	91000.0	91000.0	91000.0	93600.0	93600.0	93600.0	93600.0	93600.0	91000.0
Ingresos por cuotas de crédito hipotecario - venta											198900.0	397800.0	596700.0	779025.0	779025.0	779025.0	779025.0
Devolución del 5% de retención del crédito																	
Número de estacionamientos vendidos		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Ingresos por estacionamientos		4000.0	8000.0	12000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0
Total ingresos	0	32080	64160	96240	100240	103360	285490	467620	644030	823040	842930	865420	885310	888625	888625	888625	886025

	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	Mes 25	Mes 26	Mes 27	Mes 28	Mes 29	Mes 30	Mes 31	Mes 32	Mes 33
Número de dptos. vendidos	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0
Ingresos por cuotas de desembolso inicial - preventiva	28080.0	56160.0	84240.0	84240.0	56160.0	28080.0										
Ingresos por cuotas de crédito hipotecario - preventiva						179010.0	358020.0	537030.0	716040.0	537030.0	358020.0	179010.0				
Ingresos por cuotas de desembolso inicial - venta	59800.0	28600.0			31200.0	62400.0	93600.0	91000.0	91000.0	91000.0	93600.0	93600.0	93600.0	93600.0	93600.0	91000.0
Ingresos por cuotas de crédito hipotecario - venta	795600.0	795600.0	795600.0	795600.0	779025.0	580125.0	381225.0	182325.0		198900.0	397800.0	596700.0	779025.0	779025.0	779025.0	779025.0
Devolución del 5% de retención del crédito				722280.0												
Número de estacionamientos vendidos	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Ingresos por estacionamientos	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0
Total ingresos	899480	896360	895840	1618120	882385	865615	848845	826355	823040	842930	865420	885310	888625	888625	888625	886025

	Mes 34	Mes 35	Mes 36	Mes 37	Mes 38	Mes 39	Mes 40	Mes 41	Mes 42	Mes 43	Mes 44	Mes 45	Mes 46	Mes 47	Mes 48	Mes 49
Número de dptos. vendidos	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0
Ingresos por cuotas de desembolso inicial - preventiva	28080.0	56160.0	84240.0	84240.0	56160.0	28080.0										
Ingresos por cuotas de crédito hipotecario - preventiva						179010.0	358020.0	537030.0	716040.0	537030.0	358020.0	179010.0				
Ingresos por cuotas de desembolso inicial - venta	59800.0	28600.0			31200.0	62400.0	93600.0	91000.0	91000.0	91000.0	93600.0	93600.0	93600.0	93600.0	93600.0	91000.0
Ingresos por cuotas de crédito hipotecario - venta	795600.0	795600.0	795600.0	795600.0	779025.0	580125.0	381225.0	182325.0		198900.0	397800.0	596700.0	779025.0	779025.0	779025.0	779025.0
Devolución del 5% de retención del crédito				722280.0												
Número de estacionamientos vendidos	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0
Ingresos por estacionamientos	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	16000.0	14000.0
Total ingresos	899480	896360	895840	1618120	882385	865615	848845	826355	823040	842930	865420	885310	888625	888625	888625	884025

	Mes 50	Mes 51	Mes 52	Mes 53	Mes 54	Mes 55	Mes 56	Mes 57	Totales
Número de dptos. vendidos									570
Ingresos por cuotas de desembolso inicial - preventiva									1010880
Ingresos por cuotas de crédito hipotecario - preventiva									8592480
Ingresos por cuotas de desembolso inicial - venta	59800.0	28600.0							3322800
Ingresos por cuotas de crédito hipotecario - venta	795600.0	795600.0	795600.0	795600.0	779025.0	580125.0	381225.0	182325.0	28243800
Devolución del 5% de retención del crédito				722280.0					2166840
Número de estacionamientos vendidos									190
Ingresos por estacionamientos	10000.0	6000.0	2000.0						760000
Total ingresos	865400	830200	797600	1517880	779025	580125	381225	182325	44096800

El análisis de venta de inmuebles se asume similar para cada una de las 3 etapas a construir. El primer mes en blanco corresponde a aquel en el que se realiza la compra del terreno, la constitución de la oficina de ventas e inicio de la publicidad. Luego, existen 4 meses de venta previos a la construcción para alcanzar el 30% de aporte deseado y 12 de venta meses restantes, simultáneos a la construcción de cada etapa, para lograr vender el total de 190 inmuebles. Posterior a estos primeros 17 meses, si bien es cierto se siguen recibiendo desembolsos de la primera etapa, se lanza la preventa de la segunda, la cual también tendrá una duración de 4 meses hasta alcanzar las condiciones que permitan iniciar su construcción. Así, continúa sucesivamente la comercialización de inmuebles hasta lograr vender los el total de 570 y 190 estacionamientos, obteniendo el monto de US\$ 44,10 millones. Una vez detallada la distribución de estos ingresos en el tiempo, se evalúa el flujo completo de caja del proyecto, el cual se muestra en la Tabla 12.



[illegible]

[illegible]

[illegible]

Resultados del flujo de caja

Se desprenden las siguientes observaciones relevantes a partir de los movimientos de dinero mostrados:

- Los valores negativos, como se mencionó anteriormente, corresponden a ahorros debido a la construcción eco eficiente y utilización de materiales reciclados.
- El valor presente neto (VPN) es de 5,70 millones de dólares, considerando una tasa anual de oportunidad del 10%.
- Al conocer que la utilidad típica esperada de retorno del sector inmobiliario en el Perú van del 5% al 10% del valor de ventas, y que los 5,70 millones de dólares representan el 12,95% de dicho valor, se categoriza al proyecto como viable.
- Se observa que la diferencia de ingresos y egresos acumulados (sin considerar los egresos por US\$ 6,92 millones de aporte del promotor) indica que prácticamente no es necesario solicitar financiamiento bancario para el desarrollo del proyecto. Otro indicador de lo conveniente que resulta la realización de este proyecto.
- Por consecuencia, se concluye también que los porcentajes de inversión varían. El 20% del costo de construcción provendrá de la inversión de los desarrolladores del proyecto mientras que el 80% restante, de las ventas realizadas.
- Sin embargo, se considerará un financiamiento por el 5% del costo de construcción en caso las ventas no se den según lo proyectado, es decir por US\$ 1,17 millones. En base a esto se realizará la evaluación financiera correspondiente más adelante.
- Como es de esperarse, existe una alta dependencia de la viabilidad del proyecto respecto a la velocidad de venta de los inmuebles. Será necesario aplicar estrategias de ventas innovadoras y eficaces que ayuden, junto con el bajo valor de los inmuebles y los bonos verdes, a que exista un flujo constante en la venta de viviendas.

4. CAPÍTULO IV: Planificación Técnica

Una vez tomada la decisión de llevar a cabo un proyecto inmobiliario en base a los retornos económicos que supondría su realización, lo siguiente que se debe hacer es planificar y proyectar las acciones que permitirán lograrlo. Como se verá a lo largo de este capítulo, existen prácticamente dos fases. En una primera instancia, se debe asegurar que todas las condiciones previas a la etapa constructiva se encuentren satisfechas, lo cual quiere decir contar con los documentos legales y permisos necesarios para que el proyecto sea legítimo. Posteriormente, se realizará la planificación de todas las especialidades que agreguen valor al proyecto.

4.1 Adquisición del terreno

4.1.1 Negociación y compra del terreno

Primero se debe contactar al (o los) dueño (s) del terreno, de preferencia en persona para crear un ambiente de mayor confianza que facilite las negociaciones. En esta primera instancia se evaluará la intención de venta por parte de los dueños, buscando, ojalá, que acepten una oferta por debajo del precio propuesto del terreno. Una vez que se llegue a un acuerdo del valor del terreno, se deberá reunir la información necesaria para determinar si la propiedad se encuentra libre de problemas legales y/o financieros.

De encontrarse el terreno sin ningún proceso administrativo a cuentas – o en caso este pueda ser resuelto por un acuerdo de ambas partes – se procede a inspeccionar y verificar de manera presencial el estado del terreno en la actualidad. Esto permitirá que los promotores verifiquen la viabilidad del proyecto en base a la información que se tenía sobre el área que se está comprando (Pérez, 2013). Además, será posible aprovechar el primer acercamiento para inspeccionar alrededores y tratar con las personas que habitan en las cercanías del futuro

proyecto. Esto con la intención de explicarles la intención de compra y crear un buen ambiente, intentando así evitar cualquier tipo de disputa que se pueda generar con los vecinos en el futuro; situaciones que normalmente suelen ocurrir durante el desarrollo de las obras y pueden ocasionar dificultades y demoras extra durante las mismas.

Acto seguido, se inician las negociaciones de forma de pago por el inmueble. A continuación se muestran algunas de las que pueden ser incluidas en dicha negociación (Pérez, 2013):

- Arras de compra: Los promotores separan el inmueble con una cantidad de dinero fijada previamente hasta lograr dos preventas del proyecto inmobiliario, que asegurarán la futura acogida y desarrollo del mismo. Luego de realizar esas dos preventas se procede a cancelar el saldo pendiente del valor pactado por ambas partes.
- Permuta: El dueño actual cede el inmueble a los desarrolladores para la elaboración de un proyecto inmobiliario con la condición de hacerse acreedor a un departamento o, dependiendo del costo, ubicación y otros factores propios del inmueble, puede ser acreedor de algo más; según el acuerdo al que se llegue con dichos promotores.
- Compra: Se compra el cien por ciento del terreno, pagando en efectivo el valor total del mismo.

Al alcanzar el acuerdo por ambas partes, y con la asistencia de un abogado externo a la empresa, se procede a crear un documento llamado minuta (el cual es explicado con más detalle en el apartado que sigue). Este documento es legalizado en una notaría y es llevado a la Municipalidad pertinente con fin de que se pueda calcular la alcabala correspondiente a dicha transacción. Al cancelarse este monto, se recibe la conformidad de la transacción realizada por parte de la Municipalidad y se puede proceder a elevar la minuta a escritura pública.

Según indica Oscar Pérez en su informe sobre los procesos y procedimientos de un proyecto inmobiliario (2013), el proceso a seguir consiste en volver a enviar la minuta a la notaría y una vez que se verifique el cumplimiento de todos los requisitos, es elevada a Registros Públicos. Al cumplirse un plazo máximo de 7 días hábiles, Registros Públicos deberá entregar la escritura pública a la notaría y estos deberán hacérsela llegar a los desarrolladores del proyecto. Finalmente, los promotores deberán acudir a la Municipalidad del distrito para registrar el inmueble a nombre de los nuevos dueños.

Para el caso de estudio que se viene realizando se propone el pago en efectivo a los dueños por el monto total del terreno, es decir US\$ 6 120 000. Por otro lado, el pago de alcabala se debe efectuar en cualquier agencia del SAT o en cualquier notaría afiliada a ellos. En el Cercado de Lima existen dos de estas oficinas y tres notarías autorizadas, siendo la más cercana al proyecto la oficina SETAME – GTU, ubicada en Jr. Antonio Vargas N° 1733, Urb. Elio, (altura cdra. 24 de Av. Venezuela). El monto a pagar corresponde al 3% del valor del terreno, es decir US\$ 188 190 (Servicio de Administración Tributaria de Lima, 2018).

4.1.2 Documentaciones técnicas y legales

Durante el proceso de adquisición de un terreno existen una serie de documentos que deben ser exigidos a los actuales propietarios del inmueble y algunos otros que deben ser presentados a instituciones con el propósito de legalizar el traspaso de la propiedad frente a las entidades correspondientes. A continuación, se mencionan y describen los documentos inmersos en este proceso. Los documentos para verificar el adecuado estado financiero y legal del terreno son:

- Certificado de Gravámenes: documento expedido por el Registro de la Propiedad Inmueble de los Registros Públicos, ahí se indican las cargas como, hipotecas, embargos judiciales u otros, que pueden existir sobre un inmueble. Dado el caso que

existan este tipo de cargas, no significa la imposibilidad de realizar la compra, aún se puede negociar un precio más bajo del terreno siempre que las dos partes estén de acuerdo. el trámite demora alrededor de cinco días útiles desde la fecha de presentación de la solicitud (Pérez, 2013).

- Declaración de autoevalúo Municipal o Impuesto Predial: documento expedido en la Municipalidad competente, y que estima el valor de una propiedad con el fin de establecer la base de algunos de los impuestos municipales, es decir grava el valor de los predios urbanos. A dicha base impositiva se le denomina Valor Total de Autoevalúo, o también base imponible y se calcula en base a factores técnicos como el valor arancelario del terreno donde se ubica el inmueble, los precios unitarios de construcción y la depreciación por antigüedad y estado de conservación (Mendoza, 2019).
- Copia Literal o de Dominio: documento que se solicita en el Registro de la Propiedad Inmueble de los Registros Públicos. Ahí se indica el nombre del propietario de un inmueble determinado.
- Certificado de Parámetros Urbanísticos: documento expedido por la Municipalidad de turno, que indica las dimensiones y linderos del inmueble, así como las restricciones de construcción, uso y servicios para un lote en particular.
- El documento anterior está fuertemente ligado al Certificado de Zonificación y Vías: en este se muestra la designación del uso de suelo permitido por la Municipalidad en cada zona del distrito en cuestión. Para el caso de estudio que se viene realizando, la zona corresponde a un sector residencial de densidad alta.

Adicionalmente, un documento que otorga seguridad jurídica sobre trámites de este tipo y que resume en gran parte el contenido necesario para certificar el estado legal del terreno es:

- El Certificado Registral Inmobiliario (CRI): este es un documento expedido por el Registro de la Propiedad Inmueble de los Registros Públicos, en el cual se muestra la descripción del inmueble, con características geométricas del terreno, la construcción actual entre otras; el titular del dominio registral actual y quienes fueron los dueños anteriores de dicho predio; los gravámenes y cargas como demandas o embargos inscritos a la fecha; y los títulos pendientes de inscripción, es decir hipotecas, bloqueos, ente otros. El trámite demora aproximadamente siete días útiles desde la fecha de presentación de la solicitud (RPP, 2016a).

Por otro lado, existen ciertos documentos que permiten reservar la compra de un inmueble una vez que se haya tomado la decisión de realizar la compra. Para lograrlo se debe firmar un precontrato entre vendedor y comprador, donde se pacta la cantidad para reservar y las formas para llegar hasta el contrato de compraventa final. Existen diferentes vías para la reserva.

- Contrato de arras: es un acuerdo de buena fe firmado por ambas partes y tiene la finalidad de pactar la reserva de compra-venta de inmuebles a través de la entrega de cierto monto de dinero acordado por los promotores del proyecto y el dueño del terreno. Si bien es cierto este no es un contrato definitivo, sirve para asegurar el traspaso del terreno al desarrollador que firma este pre-contrato, de comprobarse incumplimiento por parte del vendedor, este deberá entregar dos veces el valor del monto de dinero que se le entregó inicialmente. Si el que comete la falta es el comprador, el inicial no le será devuelto. En dicho documento se debe incluir principalmente: los datos del comprador, que para el caso de una empresa inmobiliaria vendría siendo el representante legal, mientras que del otro lado deben firmar todos los dueños del terreno; una descripción de las características y ubicación

del bien inmueble en cuestión; el acuerdo de ambas partes respecto a posibles cargas o gravámenes; el monto inicial pactado, que normalmente oscila entre el 5% y 15% del valor del terreno, el plazo de entrega del resto de dinero y alguna cláusula que haga referencia al financiamiento que recibirá el promotor para hacer la transacción de ser el caso (Linares, 2018).

- **Contrato de Opción:** este es un contrato accesorio en el cual se permite a una de las partes disponer de un margen de tiempo para decidirse comprar el bien o buscar otra propiedad, mientras que la otra parte tiene el derecho exclusivo de celebrarlo o no. Si después del plazo fijado en este documento el comprador no ejecuta su opción de compra, el vendedor puede retener la prima inicial entregada. Las principales características de un contrato de este tipo son que puede exigirse jurídicamente la ejecución del contrato, que el contrato definitivo le surge a este de manera automática, que obliga al concedente a no revocar la opción y que debe contar con todos los elementos esenciales de un contrato definitivo (Linares, 2018).
- **Señal o anticipo:** en este pre contrato ambas partes pactan la reserva de la compraventa futura mediante la entrega de una cantidad de dinero por parte del comprador en concepto de señal.

Todas las formas de reserva mencionadas convergen en la firma de un contrato final que oficialice la transacción.

- **La Minuta o Contrato de Compra Venta:** resulta preciso mencionar que no existe una ley que regule de manera específica los contratos de compraventa de bienes inmuebles, por lo cual se suele realizar una interpretación sistemática del Código Civil Peruano con miras a estructurar dicho contrato. En palabras de Collins Salvador Bejarano, Abogado Principal de Corporación de Abogados Peruanos (2016), este

documento es aquel mediante el cual se transfiere la propiedad de un bien, de una persona (o persona jurídica) a otra. Este contrato tiene como objetivo final convertirse en una escritura pública que acredite dicha transacción, por lo que de manera simultánea a su firma, se debe solicitar al notario encargado el bloqueo de la propiedad en cuestión. Algunos de los elementos que deben estar presentes a como dé lugar, son los nombres y números de documento de los titulares de las obligaciones generadas en el contrato, tanto compradores como deudores. La descripción de los objetos, o en este caso bienes, que se van a transferir. Se deberá consignar el momento en el que se realizará la entrega, así como todas las obligaciones accesorias de las partes. Debe encontrarse también la asignación de quien asumirá los gastos tributarios y, finalmente, deberá constatarse el precio por el cual se está haciendo la transferencia del bien, así como la modalidad de pago pactada. Por otro lado, cabe señalar que, según menciona Collins, las características principales de este contrato son que es autónomo, ya que no depende de otros contratos; que genera obligaciones recíprocas de ambas partes; que es a título oneroso, debido a que existe enriquecimiento y que es consensual, porque se requiere del necesario acuerdo de ambas partes (Salvador Bejarano, 2016). Este documento deberá ser redactado por un abogado y seguirá el procedimiento descrito en el acápite anterior.

Sin embargo, para legalizar este documento y elevarlo a escritura pública, es necesario presentar a la notaría en la cual se realiza el trámite algunos documentos extra:

- Certificado Literal de partida (antes Copia Literal): este documento debe ser solicitado a la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP). En él se especifica todo el historial de un inmueble, incluyendo información sobre sus

características y el nombre de propietarios actuales y anteriores del bien inscrito en una determinada partida registral, en caso los hubiese. Es un certificado válido para realizar cualquier operación legal sobre un bien inmueble. Adicionalmente, la SUNARP ofrece la emisión de copias certificadas de partida a través de su servicio de Publicidad Registral en Línea (SPRL). El trámite puede tardar hasta tres días hábiles (RPP, 2016b).

- **Certificado de Alcabala:** es el documento que certifica el pago del Impuesto de Alcabala por el monto correspondiente al 3% del valor del terreno a adquirir. Únicamente las Municipalidades Provinciales son las encargadas de recaudar los pagos por impuesto de Alcabala, es decir en el caso de estudio este debe ir dirigido a la Municipalidad Metropolitana de Lima, a través del SAT. Los documentos que se deben presentar son el DNI del titular y persona que realice el trámite, la copia simple del documento en el que consta la transferencia de la propiedad, la copia simple del Autoevaluó del año en el que se produjo la transferencia (lo cual no es necesario para predios ubicados en el Cercado de Lima e inscritos en el SAT), además de realizar el pago del impuesto al contado y con plazo máximo el último día hábil del mes siguiente de producida la transferencia (Servicio de Administración Tributaria de Lima, 2018).
- **Certificado de No Adeudo Predial:** es un documento que acredita que los ocupantes o dueños de la propiedad en cuestión se encuentran al día en el pago de tributos correspondientes a la Municipalidad competente. Este certificado lleva la firma escaneada del Subgerente de Control y Cumplimiento y solo será emitido si se hubiere cancelado la totalidad del Impuesto Predial hasta el mes en el cual se solicita. Además, para conseguir la Constancia de No Adeudo, este debe ser solicitado por el

actual dueño o representante legal de la propiedad. El trámite demora 5 días hábiles aproximadamente (Municipalidad de San Isidro, 2019).

- La Minuta ya descrita, firmada por el comprador y actual propietario (s) del inmueble.

Cabe mencionar que existen otras formas de pago por el inmueble, como la compraventa con pago del precio a plazos o con el precio aplazado pagado al contado. Sin embargo este tipo de contratos “entregarían” legalmente la propiedad a los promotores al final de dichos plazos, por lo que no se podrían realizar las preventas que se tienen proyectadas, lo cual deja sin validez dichas opciones de compra para este caso de estudio.

4.2 Construcción del proyecto

Una vez realizada la compra y registro público del terreno, lo siguiente es proceder con los trabajos de construcción. Para poder hacerlo de manera legal, es necesario gestionar a través de la Municipalidad una licencia de edificación. A continuación, se muestran los documentos requisito para este trámite, junto con otras licencias y certificados que deben formar parte de este proyecto en particular.

Obtención de licencias y certificados

Al tratarse de una edificación para fines de vivienda multifamiliar de más de 5 pisos o (en este caso y) de más de 3 000 m² de área construida, la modalidad de aprobación de la Licencia de Construcción / Edificación es del tipo C: aprobación con evaluación previa de proyecto por revisores urbanos o comisiones técnicas. Esta Licencia demora aproximadamente 5 semanas en ser entregada desde que se presentan los documentos solicitados y cuenta con una vigencia de 36 meses, prorrogables por 12 meses adicionales y

por única vez (Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Lima, 2019). Los documentos que necesitan ser presentados son (Pérez, 2013):

- Título de propiedad inscrito en Registros Públicos donde conste: área, linderos y medidas perimétricas.
- Formato único (FUE).
- Comprobante de pago por derecho del trámite.
- Boleta de venta por el pago por derecho de revisión del proyecto por la Comisión Técnica.
- Declaración jurada que muestre la habilitación profesional de quienes se encuentran inmersos en el proyecto.
- Planos: de ubicación y localización, de estructuras, de arquitectura, de instalaciones sanitarias y de instalaciones eléctricas y telecomunicaciones (los dos últimos pueden ser presentados con posterioridad como una estrategia para ganar tiempo). Todos deben ser presentados también en formato digital en un CD.
- Estudios: de impacto ambiental, de impacto vial, de mecánica de suelos, de incompatibilidad arqueológica, de seguridad y evacuación de obra.
- Póliza CAR de la ejecución de obra

La Municipalidad revisa los documentos presentados por los desarrolladores y aprueba dichos documentos otorgándoles la Licencia de Construcción. De no ser así, devuelve la documentación presentada indicando el motivo del rechazo de Licencia para que los promotores puedan corregir los errores y presentar nuevamente la documentación hasta obtener la conformidad.

Para que el proyecto sea certificado como “de viviendas sostenibles” por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, se deben presentar y cumplir ciertos requisitos. Estos se encuentran resumidos en las Tablas 13 y 14.

Tabla 13: Requisitos para certificación del Bono MIVIVENDA Sostenible

Fuente: (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2018)

Documentos Obligatorios para Certificación Bono MIVIVENDA Sostenible Grado 1 y 2			
Categoría	N°	Requisitos	Documentos
1. Agua	1.1	Instalación de grifería de lavatorios de bajo consumo.	1. Fichas técnicas de los aparatos. 2. Certificados de calificación del Sello de Producto Ahorrador de SEDAPAL ó Carta emitida por SEDAPAL donde se indique que los productos han superado pruebas técnicas de ahorro mínimo exigido por la institución.
	1.2	Instalación de grifería de duchas de bajo consumo.	En caso no contar con el documento 1 y 2 presentar el documento 3.
	1.3	Instalación de inodoros de bajo consumo.	
	1.4	Instalación de tanque de reserva de agua, cisterna o elevado.	3. Carta de Compromiso firmada por el Gerente General de la empresa inmobiliaria, donde se indica que se realizará el sellado y presentar la carta emitida por SEDAPAL donde se indique que los productos han pasado por las pruebas técnicas correspondientes y han superado el porcentaje de ahorro mínimo exigido por la institución, y que será entregado previo a la instalación de los mismos en las viviendas. Para los construidos in-situ: planos de diseño del tanque, firmados por el profesional responsable. En el caso de Pre-fabricados: ficha técnica del tanque.
	1.5	Instalación de sistemas de riego tecnificado para áreas verdes en caso no haya aprovechamiento de aguas residuales.	1. Plano general del conjunto con áreas verdes (Escala 1/200). 2. Planos Red General de Agua donde se aprecian los puntos de alimentación del sistema de riego tecnificado, firmado por el profesional responsable. 3. Documento técnico (planos, memoria, hoja técnica u otros) que detalle el sistema de riego tecnificado, firmado por el profesional responsable.
	1.6	Instalación de medidores o contómetros independientes.	Ficha técnica de los medidores o contómetros
2. Energía	2.1	Instalación de lámparas LED en áreas comunales.	1. Ficha técnica de las lámparas
	2.2	Instalación de lámparas LED en viviendas	2. Certificado(s) de cumplimiento: Energy Star, UL o Marcado CE (1 como mínimo por modelo de lámpara)
	2.3	Instalación de red de gas (01 punto mínimo, para calentador de agua por departamento ó punto de conexión a Sistema de Agua Caliente Centralizado - SACC).	1. Factibilidad del servicio de la empresa distribuidora de gas natural, donde se muestre que ésta proporciona el servicio en la zona del proyecto o, en todo caso, que no lo hace. 2. Planos de las instalaciones de redes internas de gas (de ser necesarios, según tipo de instalación), firmados por el profesional responsable. 3. Para los casos en donde se opte por el uso de balones de GLP, se deberá presentar un documento expedido por la empresa fabricante y/o representante en el Perú de la marca de calentadores donde ésta declare que los ambientes de las viviendas donde se instalarán los calentadores y balones de GLP han pasado por una revisión o visita técnica (en planos o en construcción) y cumplen con las recomendaciones producto de las mismas.

Tabla 14: Requisitos para certificación Bono MIVIVIENDA Sostenible

Fuente: (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2018)

2. Energía	2.4	Instalación de calentador de agua eficiente ó Sistema de Agua Caliente Centralizado (SACC)	<p>1. Ficha técnica de los productos en donde se aprecie necesariamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para calentador de paso a gas, Tipo(s) de gas y capacidad de calentamiento (litros/min). - Para calentador de paso eléctrico, detalle de la resistencia blindada. - Para calentador solar, capacidad de almacenamiento (litros) y sistema auxiliar eléctrico - Para un SACC, una ficha técnica del proveedor deberá precisar que el sistema utilizado es baja presión (como mínimo 3 psi) para trabajar con GLP y GN y/o de forma Dual con Paneles solares y evaluación que compare eficiencia y consumo respecto de equipos individuales. <p>2. Documento del fabricante y/o representante en el Perú donde éste declare que cuenta con un Centro de Servicio Técnico Autorizado en la ciudad del proyecto de vivienda.</p>
Categoría	N°	Requisitos	Documentos
3. Bioclimática	3.1	Capacitación en análisis y diseño arquitectónico bioclimático.	Carta de Compromiso firmada por el Gerente General de la empresa inmobiliaria, donde se indica que 01 gerente y 01 jefe de proyecto, asistirán y llevarán el curso de capacitación en un plazo máximo de seis (06) meses después de la Certificación del Proyecto.
4. Residuos	4.1	Realización y ejecución de un plan de manejo de residuos (D.S. 003-2013-VIVIENDA).	<p>Plan de manejo de residuos con el nombre y número de registro de la empresa que lo realizó. El estudio deberá ser realizado por una empresa externa que se encuentre en el «Registro de Empresas o Instituciones Públicas o Privadas vigentes autorizadas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental» de la Dirección General de Estudios Ambientales del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.</p> <p>Enlace: http://nike.vivienda.gob.pe/DGAA/Modulos/EmpresasEIA.aspx </p>
5. Educación	5.1	Realización y ejecución de un plan de comunicación, concientización y capacitación para usuarios.	<p>Plan de comunicación y socialización para adjudicatarios que incluya como mínimo: Charlas de sensibilización ambiental sobre el uso adecuado de recursos energéticos e hídricos.</p> <p>Charlas de capacitación para el adecuado uso y manutención de productos de ahorro de agua y energía que se entregan con la vivienda; así como del procedimiento de atención de sus garantías.</p> <p>Ambos temas deben incluirse en un manual de vivienda.</p>
1. Agua Solo para Grado 2	1.7	Instalación de planta de tratamiento de aguas residuales u otro sistema de tratamiento, para riego de áreas verdes.	<p>1. Especificaciones técnicas de la PTAR o del sistema de tratamiento elegido. Debe incluir cálculos que demuestren que la PTAR puede abastecer las áreas verdes del proyecto.</p> <p>A. Para proyectos con PTAR en proyecto o en ejecución:</p> <p>2. Planos de la PTAR o sistema de tratamiento elegido con firma y sello de la municipalidad y del profesional responsable. Asimismo, deben presentarse los planos de detalle del diseño de la PTAR firmados por el profesional responsable.</p> <p>3. Según carácter del área verde:</p> <p>Área verde pública: Opinión Técnica Favorable emitida por DIGESA o, en su defecto, Carta de Compromiso (según modelo el FMV) firmada por el Gerente General de la empresa inmobiliaria, donde se indica que la PTAR o sistema de tratamiento elegido, contará con la Opinión Técnica de DIGESA.</p> <p>Área verde privada: Carta de Compromiso (según modelo del FMV) firmada por el Gerente General de la empresa inmobiliaria, donde se indica que la PTAR o sistema de tratamiento elegido, contará con el documento de análisis de ensayo (con una antigüedad no mayor a 01 año) realizado por un laboratorio acreditado por INACAL que muestre que el agua tratada es apta para su reuso en jardines y/o vertimiento, según el estándar que le corresponda (LMP para vertimiento, Directrices de la OMS para reuso).</p> <p>B. Para proyectos con PTAR ejecutadas:</p> <p>2. Planos de la PTAR o sistema de tratamiento elegido con firma y sello de la municipalidad y del profesional responsable. Asimismo, deben presentarse los planos de detalle del diseño de la PTAR firmados por el profesional responsable.</p> <p>3. Según carácter del área verde:</p> <p>Área verde pública: Opinión Técnica Favorable emitida por DIGESA.</p> <p>Área verde privada: Documento de análisis de ensayo (con una antigüedad no mayor a 01 año) realizado por un laboratorio acreditado por INACAL que muestre que el agua tratada es apta para su reuso en jardines y/o vertimiento, según el estándar que le corresponda (LMP para vertimiento, Directrices de la OMS para reuso).</p> <p>C. Para proyectos con PTAR ejecutadas previamente a la fecha de aprobación de la segunda versión del presente manual (09 de junio 2016):</p> <p>2. Planos de la PTAR o sistema de tratamiento elegido y sus planos de detalle del diseño, firmados por el profesional responsable.</p> <p>3. Según carácter del área verde:</p> <p>Área verde pública: Opinión Técnica Favorable emitida por DIGESA.</p> <p>Área verde privada: Documento de análisis de ensayo (con una antigüedad no mayor a 01 año) realizado por un laboratorio acreditado por INACAL que muestre que el agua tratada es apta para su reuso en jardines y/o vertimiento, según el estándar que le corresponda (LMP para vertimiento, Directrices de la OMS para reuso).</p>

Por otro lado, las particularidades del proyecto propuesto conllevan a la gestión de dos certificaciones más, las cuales no son estrictamente necesarias para la certificación Mi Vivienda Verde, sino que representan un valor agregado en cuanto a sostenibilidad. Por un lado, la certificación de sostenibilidad de una entidad internacional (LEED para este caso) y, por otro, la licencia de funcionamiento de una planta de tratamiento.

El procedimiento correcto para lograr una certificación LEED empieza por elegir a cuál de ellas se piensa postular y qué grado se piensa alcanzar. Para este proyecto, lo más recomendable es perseguir la Certificación para Diseño y Construcción de Edificaciones, mientras que el nivel LEED puede depender de los promotores; se recomienda al menos apuntar al nivel GOLD (60 puntos de 110 posibles). Una vez que se sepa cuantos puntos se proyecta obtener, se escogen las áreas en las cuales se obtendrá puntaje, las cuales se muestran en la Figura 12, y se diseña el proyecto y construcción para cumplir con los requerimientos. Posteriormente, se envían los planos y memorias para aprobación del USGBC. Luego de aprobado el proyecto, viene la ejecución de la obra, etapa en la que también debe llevarse a cabo el cumplimiento de los requisitos LEED que forman parte de esta etapa, así como un registro exhaustivo que dé como resultado la obtención de la segunda parte del puntaje. Finalmente, se confirma si se logró alcanzar la categoría pretendida (U.S. Green Building Council, 2009).

LEED v4 for BD+C: New Construction and Major Renovation
Project Checklist

Project Name: _____
Date: _____

Y ? N
Credit Integrative Process 1

0 0 0 Location and Transportation 16

Credit	LEED for Neighborhood Development Location	16
Credit	Sensitive Land Protection	1
Credit	High Priority Site	2
Credit	Surrounding Density and Diverse Uses	5
Credit	Access to Quality Transit	5
Credit	Bicycle Facilities	1
Credit	Reduced Parking Footprint	1
Credit	Green Vehicles	1

0 0 0 Materials and Resources 13

Prereq	Storage and Collection of Recyclables	Required
Prereq	Construction and Demolition Waste Management Planning	Required
Credit	Building Life-Cycle Impact Reduction	5
Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations	2
Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials	2
Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients	2
Credit	Construction and Demolition Waste Management	2

0 0 0 Sustainable Sites 10

Prereq	Construction Activity Pollution Prevention	Required
Credit	Site Assessment	1
Credit	Site Development - Protect or Restore Habitat	2
Credit	Open Space	1
Credit	Rainwater Management	3
Credit	Heat Island Reduction	2
Credit	Light Pollution Reduction	1

0 0 0 Water Efficiency 11

Prereq	Outdoor Water Use Reduction	Required
Prereq	Indoor Water Use Reduction	Required
Prereq	Building-Level Water Metering	Required
Credit	Outdoor Water Use Reduction	2
Credit	Indoor Water Use Reduction	6
Credit	Cooling Tower Water Use	2
Credit	Water Metering	1

0 0 0 Indoor Environmental Quality 16

Prereq	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required
Prereq	Environmental Tobacco Smoke Control	Required
Credit	Enhanced Indoor Air Quality Strategies	2
Credit	Low-Emitting Materials	3
Credit	Construction Indoor Air Quality Management Plan	1
Credit	Indoor Air Quality Assessment	2
Credit	Thermal Comfort	1
Credit	Interior Lighting	2
Credit	Daylight	3
Credit	Quality Views	1
Credit	Acoustic Performance	1

0 0 0 Energy and Atmosphere 33

Prereq	Fundamental Commissioning and Verification	Required
Prereq	Minimum Energy Performance	Required
Prereq	Building-Level Energy Metering	Required
Prereq	Fundamental Refrigerant Management	Required
Credit	Enhanced Commissioning	6
Credit	Optimize Energy Performance	18
Credit	Advanced Energy Metering	1
Credit	Demand Response	2
Credit	Renewable Energy Production	3
Credit	Enhanced Refrigerant Management	1
Credit	Green Power and Carbon Offsets	2

0 0 0 Innovation 6

Credit	Innovation	5
Credit	LEED Accredited Professional	1

0 0 0 Regional Priority 4

Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
Credit	Regional Priority: Specific Credit	1

0 0 0 TOTALS Possible Points: 110
Certified: 40 to 49 points, Silver: 50 to 59 points, Gold: 60 to 79 points, Platinum: 80 to 110

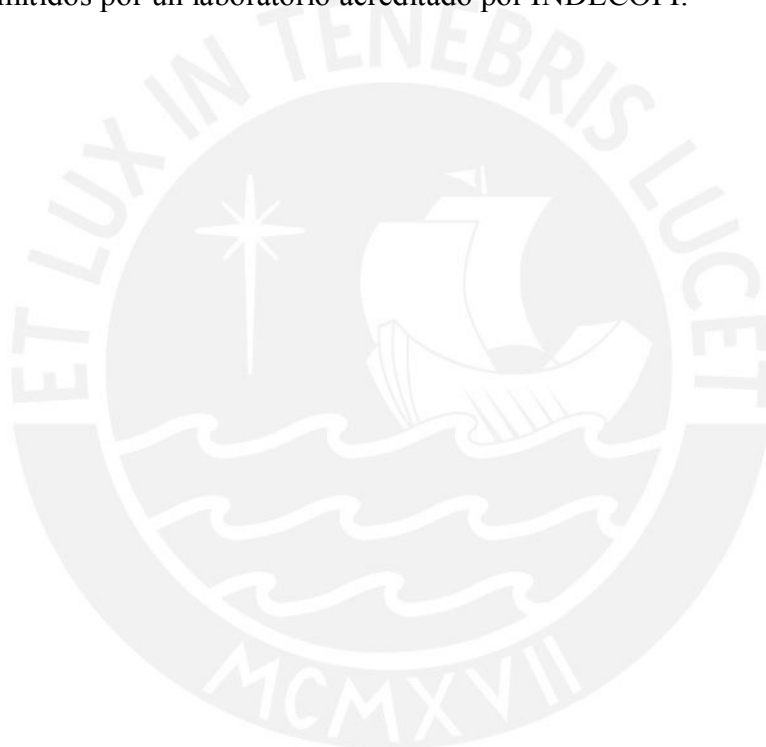
Figura 12: Cartilla de calificación para la certificación LEED

Fuente: (U.S. Green Building Council, 2009)

Mientras que para la obtención de la autorización de tratamiento de aguas residuales, se deben presentar los siguientes documentos a la Mesa de Partes de la Sede Central de la Autoridad Nacional del Agua, o a cualquiera de sus órganos desconcentrados a nivel nacional, denominados Autoridades Administrativas del Agua (Autoridad Nacional del Agua, 2012):

- Lugar y fecha donde se realizará la obra.
- Nombres, apellidos, número de documento y dirección del representante legal de la PTAR.
- El volumen anual de aguas residuales a tratar y la ubicación de la unidad generadora de aguas residuales y cuerpo receptor.

- Memoria descriptiva del sistema de tratamiento de aguas residuales, que incluya una memoria de cálculo, carga y volumen de aguas residuales a verter y precise la ubicación del punto de disposición final, firmado por ingeniero sanitario, colegiado y habilitado.
- Caracterización de la calidad física, química y microbiológica actual o proyectada de las aguas residuales crudas y tratadas, incluyendo caudal, materia de la solicitud, correspondiente a la registrada durante todo el último año, sustentada con reportes de ensayo emitidos por un laboratorio acreditado por INDECOPI.



5. CAPÍTULO V: PLANIFICACIÓN ECONÓMICA

Una correcta planificación económica permitirá conocer con precisión los montos de dinero que se necesitarán para cada una de las etapas del proyecto a medida que este vaya tomando forma. Para que la obra avance con regularidad, es vital que la caja de dinero de obra siempre cuente con liquidez, es por esto que – a partir de las particularidades del proyecto – se construirá un cronograma que muestre cuánto dinero se necesitará y en qué momento, así como el presupuesto total de obra. Con la planificación técnica y económica culminadas, y una vez que el promotor sea capaz de asegurar la liquidez de dinero de acuerdo a lo indicado en el cronograma valorizado, el terreno habrá quedado listo para empezar con las labores de construcción, venta, publicidad y gerencia del proyecto.

5.1 Cronograma valorizado, curva S y presupuesto total de obra

La programación del proyecto que se deberá tener en cuenta para planificar los montos de inversión durante las etapas constructivas se muestra, a grandes rasgos, en la Tabla 15. Este será el esquema del avance durante los 48 meses en los que se planea terminar la construcción de la obra. Como ya se mencionó, la construcción del proyecto se repartirá en 3 etapas de 2 torres cada una y con una duración de 16 meses. Cada una de las subdivisiones del avance de los trabajos tiene un costo asociado, este se muestra en la Tabla 16 y fue obtenido en base a los ratios mostrados en capítulos anteriores y a distribuciones realizadas en proyectos inmobiliarios similares (Villanueva, 2017 - Edificio Multifamiliar Pueblo Libre y Cayo, 2017 - Edificio Multifamiliar Jesús María). A este cronograma de obra, que cuenta con el presupuesto total dosificado según cada evento importante de la construcción y su respectiva duración en el tiempo, se le denomina cronograma valorizado y permite a los promotores y constructores cuenten con la liquidez de caja que exige el proyecto.

Tabla 15: Ejecución de actividades de construcción en el tiempo

Fuente: Propia

[illegible][illegible][illegible]

Tabla 16: Cronograma valorizado de obra

Fuente: Propia

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16
Obras provisionales	217657															
Excavacion	83300	50033														
Muros de sostenimiento		273026	140026													
Construccion sotos			183034	319715	216023											
IIEE, IISS				25447	35447	92627	102114	102114	102114	102114	102114					
Superestructuras					160000	363048	390400	428500	428500	380400	191823					
Tabiquerías							29469	68728	104885	104885	70730	50428				
Tarrajeo									19100	19100	30540	80500	100500			
Acabados finos											84348	290124	435016	362326	228121	
Equipamiento														106882	196882	246882
Obras exteriores y adicionales																210000
Obras Adicionales de Sostenibilidad																306000
Gastos generales de obra	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346
Subtotal	362303	384406	384406	406508	472816	517021	583329	660688	715944	715944	729477	674221	596862	530554	486349	824228

	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	Mes 25	Mes 26	Mes 27	Mes 28	Mes 29	Mes 30	Mes 31	Mes 32
Obras provisionales	217657															
Excavacion	83300	50033														
Muros de sostenimiento		273026	140026													
Construccion sotos			183034	319715	216023											
IIEE, IISS				25447	35447	92627	102114	102114	102114	102114	102114					
Superestructuras					160000	363048	390400	428500	428500	380400	191823					
Tabiquerías							29469	68728	104885	104885	70730	50428				
Tarrajeo									19100	19100	30540	80500	100500			
Acabados finos											84348	290124	435016	362326	228121	
Equipamiento														106882	196882	246882
Obras exteriores y adicionales																210000
Obras Adicionales de Sostenibilidad																306000
Gastos generales de obra	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346
Subtotal	362303	384406	384406	406508	472816	517021	583329	660688	715944	715944	729477	674221	596862	530554	486349	824228

	Mes 33	Mes 34	Mes 35	Mes 36	Mes 37	Mes 38	Mes 39	Mes 40	Mes 41	Mes 42	Mes 43	Mes 44	Mes 45	Mes 46	Mes 47	Mes 48	Subtotal	Incidencia
Obras provisionales	217657																652971	2.37%
Excavacion	83300	50033															400000	1.45%
Muros de sostenimiento		273026	140026														1239157	4.49%
Construccion sotos			183034	319715	216023												2156314	7.81%
IIEE, IISS				25447	35447	92627	102114	102114	102114	102114	102114						1992268	7.22%
Superestructuras					160000	363048	390400	428500	428500	380400	191823						8313513	30.11%
Tabiquerías							29469	68728	104885	104885	70730	50428					1287373	4.66%
Tarrajeo									19100	19100	30540	80500	100500				749220	2.71%
Acabados finos											84348	290124	435016	362326	228121		4199801	15.21%
Equipamiento														106882	196882	246882	1651938	5.98%
Obras exteriores y adicionales																210000	630000	2.28%
Obras Adicionales de Sostenibilidad								110000	110000	110000	110000	110000				306000	1468000	5.32%
Gastos generales de obra	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	61346	41971	41971	41971	41971	2867115	10.39%
Subtotal	362303	384406	384406	406508	472816	517021	583329	770688	825944	825944	839477	784221	577487	511179	466974	804853	27607670	100.00%

Como es de esperarse, el costo asociado a los elementos estructurales representa el mayor porcentaje de incidencia de los gastos, automáticamente seguido por el costo de acabados arquitectónicos. Por otro lado, actividades como la construcción de obras exteriores y obras provisionales, no significan grandes gastos al ser comparadas con el presupuesto total de la etapa constructiva, 27,61 millones de dólares. Sin embargo, resultará interesante evaluar, de manera particular, el impacto de las obras que aportan sostenibilidad al proyecto.

En primera instancia, cabe señalar que las inversiones dirigidas a fines eco-sostenibles serán realizadas desde etapas previas a la construcción del proyecto (diseño y estudios con consideraciones medioambientales) hasta, incluso, en etapas post construcción (capacitaciones y mantenimientos). No obstante, en la Tabla 16, la actividad “Obras de sostenibilidad” se refiere exclusivamente a la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales y a la adquisición e instalación de paneles solares. La PTAR generará gastos entre los meses número 40 y 44, correspondientes a la tercera etapa constructiva, mientras que los paneles solares lo harán en el mes final de cada una de las 3 etapas, meses número 16, 32 y 48. Esto se debe, principalmente, a que los paneles solares se ubican por sobre el techo del último piso de cada torre y a que, la etapa constructiva que abarca la PTAR, se realizará al final para poder contar con más dinero proveniente de las ventas.

Ambas actividades tienen un costo de US\$ 1 468 000, representando aproximadamente el 5,30% del presupuesto total de obra, lo cual nos da una idea de la incidencia del factor “sostenibilidad” sobre el costo de obra. Los ahorros y gastos extra debido al uso de materiales reciclados e instalaciones sanitarias y eléctricas ahorradoras están considerados en las áreas de estructuras e instalaciones respectivamente; de ser consideradas junto a las obras de sostenibilidad, el monto presentado anteriormente varía a US\$ 1 264 000, es decir el 4,58% del presupuesto total de obra. Esta escasa variación, da cuenta que las actividades de

construcción sostenible, que primordialmente controlan el aumento del costo, son la planta de tratamiento de agua y los paneles solares.

Generalmente, previo al desarrollo de una obra, se suele construir una curva que muestre los costos proyectados acumulados versus el tiempo. Esto servirá para llevar un control sobre lo que realmente se estará invirtiendo al momento de la construcción y ajustarse de manera más eficiente a lo planificado. En caso no sea así, también se podrá verificar en qué momento de la obra se cometieron errores y qué magnitud de pérdidas se generaron; o bien la magnitud de ganancias, en caso la curva de gastos real logre ser más eficiente que la proyectada. A continuación, en la Figura 13 se muestra la curva ‘S’ de gastos del proyecto que se viene estudiando.

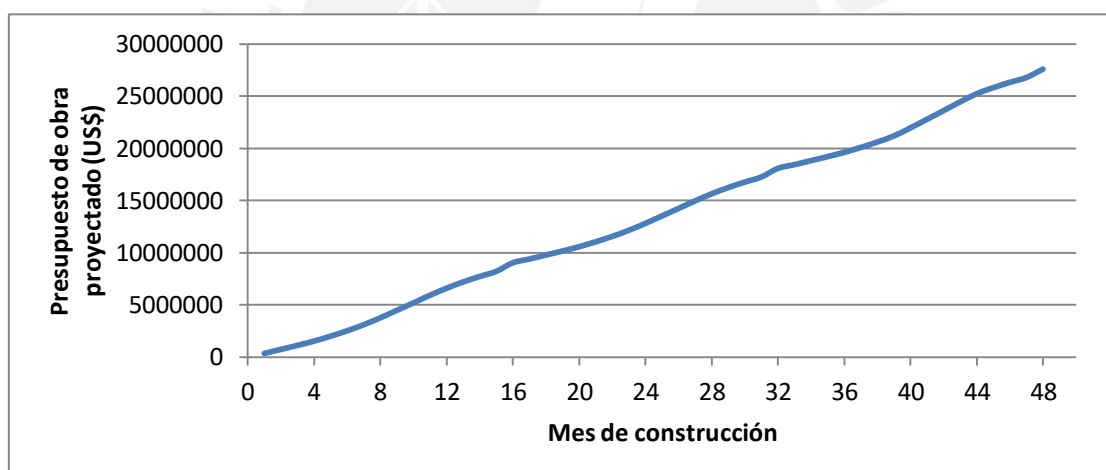


Figura 13: Curva S del costo proyectado de construcción

Fuente: Propia

Esta curva muestra la inversión acumulada en la construcción del proyecto. Se puede notar que no tiene la forma de ‘S’ que se espera en proyectos inmobiliarios tan pronunciada. Esto se puede deber a que en realidad abarca 3 etapas constructivas una después de otra. Por otro lado, existen obras de sostenibilidad adicionales hacia el final de cada etapa, lo cual contribuye a que la pendiente de la curva no disminuya drásticamente al culminar cada una de las ellas, quedando esquematizada como se muestra en la figura anterior.

6. CAPÍTULO VI: PLANIFICACIÓN FINANCIERA

Para lograr capitalizar los avances planeados en la programación de obra, es necesario contar con los montos de dinero exactos en las fechas exactas mostradas en el cronograma valorizado. De otra manera será imposible desarrollar la construcción de manera continua y en el plazo requerido. La situación económica de la gran mayoría de empresas inmobiliarias en el medio peruano no les permite llevar a cabo proyectos residenciales de alta densidad por sus propios medios. Es por esta razón que son necesarios financiamientos de terceros. Debido a la gran variedad de opciones que ofrece el mercado, la empresa inmobiliaria tiene la tarea de evaluar a quién se le pide el préstamo de dinero en base a factores como: la tasa de interés impuesta, el plazo del préstamo y los requerimientos previos exigidos para postular y recibir el préstamo, entre otros.

Ya que en el Perú es la banca quien cuenta con estos fuertes montos de dinero para realizar inversiones a proyectos de construcción, se evaluarán algunas de las opciones existentes, sin considerar fondos de inversión, accionistas u otros inversores particulares, y se elegirá aquella entidad que cuente con los parámetros más favorables.

6.1 Financiamiento bancario

Los desarrolladores inmobiliarios financian sus proyectos mediante su propio patrimonio, la venta anticipada de sus productos y mediante préstamos (deuda), en porcentajes que oscilan el 30, 30 y 40 por ciento respectivamente. Como ya se ha mencionado en capítulos anteriores, la deuda correspondería a US\$ 13,83 millones. Sin embargo, el presente proyecto no requiere de una línea financiera tan elevada, sino que el análisis se realizará por un monto de US\$ 1,17 millones, que corresponde al 5% del costo de

construcción de la obra. En el siguiente apartado se evaluarán las mejores opciones para cubrir este monto.

6.1.1 Opciones bancarias

En la Tabla 17 que se muestra a continuación, se presentan los documentos que exige cada una de las tres entidades bancarias a evaluar, así como sus respectivas tasas de interés por préstamos hacia grandes empresas, por plazos mayores a 360 días. Además, se indican las ventajas que presentan algunas opciones sobre otras, como la posibilidad de una pre evaluación de acceso al préstamo (BCP), o la oportunidad de publicitar la venta de inmuebles en las instalaciones del banco financiero (BBVA).

En todos los casos, los desembolsos de dinero y los plazos de pago se realizarían en conformidad con el cronograma valorizado real de obra. Adicionalmente, cabe mencionar que generalmente la garantía que toma el prestamista es la hipoteca del terreno que se financia. Una vez establecidas las condiciones de estos y otros bancos del medio, se procederá a presentar los documentos necesarios a la entidad más favorable y esperar la posterior aprobación. En el caso de estudio que se está revisando, se optaría por el BBVA, ya que cuentan con la menor tasa de interés y tienen la virtud de publicitar el proyecto en sus oficinas.

Tabla 17: Cuadro comparativo de las opciones bancarias para el financiamiento del proyecto

Fuentes: (Banco de Crédito del Perú, 2017), (Scotiabank, 2019), (BBVA, 2019)

	Banco de Crédito del Peru	Banco Scotiabank	Banco BBVA
	»Tasa 7,19%	»Tasa 7,17%	»Tasa 6,76%
PROMOTOR	»Información financiera de la empresa. »Curriculum del constructor y/o promotor. »Formatos de información básica del cliente y de relación patrimonial de los accionistas. » Análisis de factibilidad del proyecto. »Cuadro de ventas y áreas. »Certificado de parámetros urbanísticos. »Contrato de servicios en caso de que el Gestor Inmobiliario, Constructor y/o Promotor sean distintas empresas. »Récord crediticio de los socios y/o directores y/o de la empresa, sin información adversa en centrales de riesgos.	»Testimonio de Constitución de la Empresa »Último aumento de capital y/o modificación de estatutos »Copia del RUC »Poderes de los representantes para firmar contratos de Arrendamiento Financiero »Estados Financieros de los últimos dos años (firmados por el Gerente General y contador) »Flujo de caja proyectado por el plazo del contrato »Declaraciones de los pagos del IGV de los últimos 3 meses »Copia del Impuesto a la Renta de los últimos 2 años »Relación de accionistas y relación de Directores (con #DNI) »Giro del negocio, principales clientes, proveedores y competidores	»Informe comercial de la empresa promotora. »Estados financieros SUNAT (del ejercicio anterior). » Autoevaluación municipal (HR y PU) del año en curso. »Estados financieros con corte no menor a 3 meses de antigüedad. » Autoevaluación municipal (HR y PU) del año en curso. »Currículo de la empresa promotora o empresa constructora con los detalles de: proyectos realizados, fechas de ejecución, número de unidades, labor realizada, situación actual del proyecto y banco que financió el proyecto (en caso aplique).
PROYECTO	»Memoria descriptiva »Planos del anteproyecto aprobado por la municipalidad. »Cuadro de acabados. » Planos generales. »Presupuesto de obra. »Flujo de caja del proyecto. »Estudio de suelos y cuadro de acabados. »Cronograma valorizado de obra. »Tasación del terreno. »CRI del terreno. »Minuta de Compraventa del terreno.	»Copia literal de la partida registral del inmueble »Memoria descriptiva del proyecto »Estructura de financiamiento propuesta »Sistema constructivo a emplearse »Certificado de parámetros urbanísticos »Aprobación del anteproyecto »Relación de acabados »Presupuesto de la construcción »Cuadro de ventas »Detalle de los costos del proyecto »Flujo de caja del proyecto »Análisis de la demanda y oferta en zonas aledañas	»Copia del contrato de construcción (en caso el promotor sea distinto al constructor). »Cuadro de áreas y precios (departamentos, estacionamientos o depósitos). » Memoria descriptiva » Cuadro de acabados. »Estudio de suelos. »Perfil económico del proyecto. »Flujo de caja proyectado. »Cronograma valorizado de obra. »Cronograma valorizado de obra total. »Cronograma valorizado de obra por etapas (si la obra se hará por etapas). »Análisis de la competencia (estudio de mercado). »Anteproyecto aprobado o licencia definitiva de obra (o especialidades aprobadas). »Presupuesto de obra total desagregado por partidas. »Certificado registral inmobiliario - CRI del terreno (incluir área y linderos) no mayor a 15 días.
EXTRA	»Facilidad de optar por una fase de evaluación previa a la definitiva y más rápida		»Publicidad del proyecto en las oficinas del banco

6.1.2 Proceso de activación del crédito promotor y proyecto inmobiliario

Luego de obtener la aprobación del crédito promotor, la entidad financiera debe realizar la activación del desarrollo inmobiliario. Esto significa iniciar con los desembolsos de dinero dirigidos al desarrollador y depositados en una cuenta de garantía intangible a nombre del mismo. Para alcanzar esta etapa, se debe cumplir con la entrega de documentos y las garantías demandadas por la entidad financiera, además de haber realizado el aporte propio correspondiente al 30% del costo total del proyecto, lo cual deberá ser acreditado y validado por el informe de supervisión mensual emitido por una empresa externa a la entidad financiera y autorizada por esta (Delgado & Fernandini, 2017).

Dependiendo del tipo de evaluación y acuerdo crediticio, la activación del proyecto inmobiliario se podrá realizar desde la compra del terreno, inicio de la construcción del casco, o bien para completar la construcción y colocación de acabados. Así mismo, las pre-ventas que generarán el 30% del aporte correspondiente al comercio de los inmuebles, deberá encontrarse realizada o, al menos, pactada legalmente para que así sea, de otra manera no se hará efectiva la activación. En caso se cumpla con todos los requisitos, la activación no demorará más de 180 días desde la aprobación del crédito bajo ningún motivo (Delgado & Fernandini, 2017).

7. CAPÍTULO VII: ETAPA FINAL DEL PROYECTO

Al finalizar la construcción de la obra, existen una serie de procedimientos a seguir para finiquitar el proyecto inmobiliario. En una primera instancia, los promotores del proyecto deben ser documentados de forma objetiva y precisa que la ejecución del proyecto terminado de manera correcta y satisfactoria en cuanto a los alcances, costo y plazos establecidos por el contrato. De no ser así, se deberá demostrar la conformidad de ambas partes con los cambios que existieron durante el desarrollo del proyecto.

Luego de haberse establecido la Conformidad de Obra, el visto bueno de la misma permite pedir también la Declaratoria de Fábrica. Exclusivamente cuando ambos documentos hayan sido aprobados, es posible iniciar la independización de inmuebles, trámite que permitirá dividir el terreno matriz en varias unidades inmobiliarias. Finalmente se deberá establecer el reglamento interno del área residencial y el levantamiento de hipoteca correspondiente. De manera paralela a los procedimientos mencionados se deberán realizar los trámites de confirmación de obtención de menciones sostenibles. Por un lado, de la certificación internacional a la que se esté postulando, en este caso LEED. Por otro lado, corroborar frente al MVCS que se cumplió con los requisitos del Bono Verde.

7.1 Conformidad de Obra, Declaratoria de Fábrica e Independización Inmobiliaria

Al haberse concluido la ejecución de la obra, se solicita al municipio, en este caso el de Lima, la verificación de que la obra fue ejecutada conforme a la Licencia de Edificación y sin ninguna variación en relación a los planos del proyecto que fueron aprobados. De existir cambios, previo a dar la Conformidad de Obra, la Municipalidad deberá revisar y aprobar:

- Plano de ubicación y localización.

- Plano de replanteo de arquitectura con vistas de planta, cortes y elevaciones (as built).
- La carta que acredite la autorización del proyectista original para realizar las modificaciones (Linares, 2018).

Posteriormente, se procede a realizar la Declaratoria de Fábrica. Este procedimiento, acorde a la empresa consultora “Construaprende Proyecta” (2015), es regulado por la Ley N°27 157 y es el proceso mediante el cual se declara ante los Registros Públicos las condiciones técnicas, características y detalles de aquello que fue construido. Esta es luego anotada en la Partida Registral del inmueble en particular.

La independización de unidades inmobiliarias consiste en realizar la división legal de aquello que antes era un solo inmueble. Generando así, una partida registral única para cada uno de los nuevos inmuebles en los que se ha subdividido. En el proceso de independización en sí, interviene principalmente el área ingenieril para la elaboración de documentos que se deben entregar a la SUNARP. Mientras que para realizar la transferencia de cada unidad independizada, interviene el área legal, la cual mediante un contrato de compraventa procede a elevar cada inmueble a registros públicos tal y como se mencionó en el Capítulo 4. En la Tabla 18 se muestra un resumen de los documentos requisito para llevar a cabo este procedimiento.

Tabla 18: Documentos necesarios para la independización de inmuebles

Fuente: (Construaprende Proyecta, 2015)

INDEPENDIZACIÓN DE LAS UNIDADES INMOBILIARIAS	TRANSFERENCIA DE LA UNIDAD INDEPENDIZADA: ABOGADA Y NOTARIA
Plano de independización, Áreas Exclusivas y Áreas Comunes.	Compara y Venta.
Memoria descriptiva.	Minuta y escritura en notaria.
Documento de reglamento Interno.	División y partición de Acciones.
Legalización Notarial de firma y documentos.	Verificación de Daros en Reniec x persona.
Derechos por presentación en registros Públicos.	Derecho de Presentación por Inscripción de unidad.
Liquidación de Registros Públicos.	

7.2 Reglamento interno y levantamiento de hipoteca

De acuerdo a Miguel Cavero, Director de la empresa inmobiliaria Inmobilex, *“el reglamento interno regula la convivencia entre los propietarios, incluye sus deberes, derechos y aspectos referidos a la administración del inmueble”*. Además, en este documento se describen tanto las unidades de propiedad exclusiva y su uso permitido, como los bienes y servicios de zonas comunes, junta de propietarios, quórum de votaciones, porcentaje de participación sobre los bienes comunes, entre otros. Si bien es cierto un primer reglamento interno es otorgado por el constructor, tras la existencia de multiplicidad de propietarios, estos, en sesión de junta directiva pueden modificar dicho reglamento (Cavero, 2017).

Por otro lado, no debe dejarse de lado el hecho de que los bancos suelen pedir como garantía sobre el dinero prestado a los promotores, la hipoteca matriz del proyecto. Es decir en caso el dinero no sea devuelto a la banca, esta toma el poder del lote financiado y los bienes futuros sobre él. El constructor debe cancelar el total de la deuda y trasladar la responsabilidad de la tenencia de cada bien a cada comprador, hasta levantar el 100% de la hipoteca matriz con el banco (SUNARP, 2018).

7.3 Acreditaciones y procedimientos de cierre para actividades de sostenibilidad

Una vez se haya concluido con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, es necesario verificar que no existan fisuras al interior de los reactores ni fallas en la conexión de tuberías y otras instalaciones. Después, se deberá llenar la PTAR y una serie de operaciones complementarias deberán ser ejecutadas a fin de garantizar el buen funcionamiento de la misma. La principal y más importante es la verificación de la carga de agua sobre los vertederos y sedimentadores, las cuales, para evitar cortos circuitos y bajas eficiencias, deberán mantenerse niveladas y uniformes en todo el ancho. Además, el

contratista responsable por la construcción de la planta deberá también desarrollar el Manual de Operación y Mantenimiento de la PTAR, el cual deberá ser ejecutado por un personal entrenado para la correcta operación y mantenimiento de la PTAR, así como también para conocer las características generales de los procesos de tratamiento y los equipos, permitiéndoles poner en marcha la planta en forma segura y sustentable (Consortio Saneamiento Lima Sur, 2016).

Respecto a la instalación de paneles solares y su conexión a la red, será necesario realizar una serie de pruebas funcionales de aceptación de los componentes de la planta de energía solar. Principalmente, se deberá energizar el sistema fotovoltaico y realizar controles con equipos de medición portátiles, los cuales deben coincidir con los parámetros de energía, voltaje y corriente de entrada y salida mostrados en el inversor del sistema. Una vez que se encuentra todo en orden, se debe desarrollar un Plan de Mantenimiento. Este deberá abarcar principalmente las áreas de limpieza de paneles y demás equipos, reajuste de instalaciones mecánicas y control de parámetros eléctricos (Navarro, Gonzales, & López, 2016).

Por otro lado, al finalizar la construcción se deberán dejar instalados los centros de acopio de desechos que consideren las siguientes divisiones: desechos peligrosos, papel y cartón, desechos generales, vidrio, plásticos y maleza. Las personas que ocupen los espacios residenciales deberán clasificar y depositar sus desechos según corresponda. Estos, luego serán trasladados hacia su disposición final y segura. Algunas opciones son: el grupo DISAL para el tratamiento y disposición en el Relleno Sanitario de alta Seguridad BEFESA de residuos peligrosos, la Papelera Nacional para papel y cartón, la compañía RESCIPACK para vidrio y tipos de plástico, y maleza y residuos generales a la Municipalidad de San Miguel para su posterior deposición en el Relleno Sanitario del Callao (Dirección Académica de Responsabilidad Social PUCP, 2014).

Adicionalmente, se deberá establecer un protocolo de capacitación y concientización de los usuarios y trabajadores del centro residencial, el cual se ocupe de interiorizar conceptos de sostenibilidad en estas personas, ya que todos los esfuerzos realizados en el diseño, construcción e instalaciones de la obra, son inútiles si el factor humano no trabaja en conjunto con estos, buscando apuntar al mismo objetivo de disminuir el impacto ambiental asociado a la operación del conjunto residencial. Este deberá considerar utilización de las instalaciones ahorradoras de energía y agua, conceptos para el aprovechamiento de luz solar y ventilación natural, aprovechamiento de paneles solares y planta de tratamiento de agua residuales, clasificación de desechos y su importancia, y otras prácticas que aportan a la disminución del impacto ambiental dentro y fuera del conjunto residencial.

Finalmente, se deberán acreditar las certificaciones de sostenibilidad que se fijó como meta conseguir. Según el procedimiento de certificación de proyectos del programa Bono MIVIVIENDA Sostenible (Fondo MIVIVIENDA, 2016), luego de haber sido aceptado el expediente técnico del proyecto por la Gerencia de Proyectos Inmobiliarios y Sociales (GPIS) del MVCS, esta remite dicho expediente a un verificador externo a ellos y a los promotores del proyecto. El verificador externo deberá coincidir con la GPIS y dar la conformidad de acreditación, para que posteriormente, se le asigne un código al proyecto y sea agregado al listado de proyectos certificados como sostenibles. No existe ningún tipo de verificación en obra.

En cuanto a la certificación final de LEED, al igual que en el MVCS, se verifican solo los expedientes técnicos y documentos que son enviados, en este caso a LEED Online, mas no el producto final de obra. Luego de haber presentado la documentación y los pagos descritos en el Capítulo 4, el consejo designado por LEED revisa que se cumplan los prerequisites y créditos a los cuales se postula designándolos como satisfactorios o no

satisfactorios. En caso no se verifique la aprobación de la certificación, existe como máximo una segunda instancia para apelar y que los documentos sean revisados nuevamente. De no proceder, el proyecto no será acreditado; en caso el resultado sea positivo, se recibirá un certificado oficial de reconocimiento y una placa para colocar en el edificio, también se podrá incluir el proyecto en el Directorio Online del PeruGBC y en las Bases de Datos de Edificios de Alto Rendimiento del Ministerio de Energía de EE.UU (SGBC, 2016).



8. CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones del proyecto:

La aplicación teórica de las técnicas de sostenibilidad descritas a lo largo del documento a un proyecto específico ubicado en la ciudad de Lima, deja a la vista algunas conclusiones e ideas que vale la pena destacar. Primordialmente, se demuestra la viabilidad económica y comercial de proyectos sostenibles en la capital peruana. Factores como: la inclusión del BONO VERDE por parte del estado y la disminución en los consumos de agua y luz, los cuales implican menor gasto económico mensual durante la operación de sus viviendas, otorgan a este tipo de proyectos una mayor preferencia (velocidad de venta) de los potenciales compradores y la posibilidad de elevar los precios de venta en un 4%.

Se desarrolló la corrida financiera de un proyecto similar que obvie las características de sostenibilidad, con la intención de establecer una comparación en cuanto a la viabilidad entre ambos proyectos. Como bien lo muestra la Tabla 19, el proyecto regular demostró tener costos menores en un 3.9%. Sin embargo, la disminución en la velocidad de venta causada por la preferencia de los usuarios a gastar menos mensualmente y la ausencia del bono que permite elevar el precio por metro cuadrado de los inmuebles, derivan en una menor rentabilidad asociada a este tipo de proyectos. Mientras el proyecto sostenible alcanza casi un 13% de rentabilidad, uno regular bordea el 10.3%, tal y como fue supuesto en capítulos anteriores para proyectos inmobiliarios regulares.

Tabla 19: Comparación de rentabilidad con un proyecto no sostenible

Fuente: Propia

	Proyecto inmobiliario de viviendas - REGULAR	Proyecto inmobiliario de viviendas - SOSTENIBLE
Costo del proyecto	US\$ 33 280 160	US\$ 34 572 860
Velocidad de ventas	9 und/mes	12 und/mes
Ingresos por ventas	US\$ 42 340 864	US\$ 44 096 800
Valor Actual Neto (VAN)	US\$ 4 348 361	US\$ 5 700 095
Rentabilidad	10.27%	12.95%

Al entrar de lleno en el proyecto sostenible, es posible reconocer algunas etapas de mayor importancia para su desarrollo. La compra del terreno, por ejemplo, es una primera instancia decisiva, debido a que cuenta con un alto porcentaje de incidencia en el costo del proyecto, y a que, sin tener esta etapa concluida no se puede comenzar con la preventa de inmuebles ni aprobación municipal del proyecto. Por su parte, ésta aprobación mencionada también es importante, ya que solo una vez aprobado el anteproyecto, es posible comenzar con la preventa de inmuebles (venta en planos), lo cual permitirá el inicio de ingresos para los promotores. La activación financiera, es otra etapa mencionada en el cuerpo del documento y que, como se dijo, marcará el inicio del préstamo de dinero por parte del ente elegido y permitirá iniciar la construcción del proyecto; para esto se deberá asegurar los otros porcentajes de financiamiento del proyecto provenientes de inversión propia y preventas, tal y como fue pactado con el financista. Por último, el fin de obra deberá dejar todo listo para la ocupación y correcto funcionamiento de todas las instalaciones del proyecto, en este caso particular, considerando instalaciones inusuales como la PTAR y los paneles solares.

La herramienta financiera que permite calificar a este proyecto como viable comercialmente es el VAN. Los parámetros que controlan el Valor Actual Neto y convierten al proyecto en uno factible, son principalmente la velocidad de venta y el precio de venta por metro cuadrado. El primero, debido a los proyectos circundantes evaluados y a las velocidades de venta actuales en Lima, se fijó en 12 departamentos vendidos al mes. Para alcanzar la meta, se publicitará el hecho de que este proyecto cuenta con el descuento completo del Bono Verde, precios de venta atractivos en comparación con proyectos cercanos, descuentos aplicados durante la etapa de preventa y viviendas que cuentan con gastos de operación por debajo de otras convencionales.

Por otro lado, el precio de venta por metro cuadrado se fija en 1 200 US\$/m². Si se tiene en cuenta los descuentos del 10% por venta en planos, y en simultáneo el 4% por parte del Bono Verde del fondo MIVIVENDA, lo más caro que podría costar el metro cuadrado de uno de los departamentos de este proyecto serían 1 152 US\$. Este precio no es solo menor al promedio de este distrito (1 319 US\$/m²), sino que es el segundo más bajo de todos (1 112 US\$/m² el que lo sigue). Por esto se concluye que, aun haciendo la evaluación de uno de los casos menos favorables, el proyecto es viable y resulta atractivo para posibles promotores.

La siguiente interrogante a aclarar es, a qué hace referencia el adjetivo “atractivo”. Se mencionó en el Capítulo 3, que el Valor Presente Neto asociado al proyecto es de 5,70 millones de dólares americanos, obtenido utilizando una alta y exigente tasa de oportunidad del 10%. Este valor representa casi el 13% de retorno sobre el valor de ventas del proyecto y está muy por encima de la utilidad esperada por empresas inmobiliarias promedio (5% - 10%), por lo que se le denomina una inversión atractiva. Otro aspecto importante a resaltar, es que se empiezan a obtener ganancias netas a partir del octavo mes después de iniciado el proyecto. De querer reducir este plazo, se debe apuntar a mayores velocidades de venta o precios de venta más elevados.

Cabe mencionar que este último método se aplica en el proyecto. Gracias a la existencia del BONO VERDE para los compradores, los gastos causados por obras adicionales que otorguen sostenibilidad al proyecto, son cubiertos eficientemente por un alza en el precio de venta de los inmuebles que no afecta sus futuros usuarios. El Estado Peruano logra así incentivar mayores gastos enfocados al cuidado ambiental en la industria inmobiliaria.

La mayor incidencia de los costos se concentra en la etapa de la construcción, alrededor del 68% del total, mientras que la segunda con mayor incidencia es la compra del terreno, con poco más del 17% del costo total. El dinero para adquirir el terreno, diseñar el proyecto y

proceder con los gastos iniciales proviene de la inversión propia de los promotores, mientras que la etapa de construcción es financiada principalmente con las ventas y preventas de inmuebles. Los esfuerzos de sostenibilidad del proyecto aumentan el costo en 3,88%, lo cual equivale a aproximadamente 1,29 millones de dólares americanos. Sin embargo, no todos ellos aumentan los costos, el uso de materiales reciclados ayuda a reducir los costos y los beneficios otorgados por el estado permiten establecer precios de venta mayores. La mayor incidencia la tiene la instalación de paneles solares para brindar ahorro de energía eléctrica, aumenta los costos en un 2,66%, seguido por el impacto de la PTAR, 1,59%, y el uso de materiales reciclados, -1,18%.

El proyecto ofrece a los usuarios la posibilidad de generar ahorros importantes en el consumo de agua y energía eléctrica. Solo la PTAR propuesta permite reutilizar 100 m³/día de agua y se estima que los artefactos ahorradores aportaran con un ahorro de 240 m³/día. Por otro lado, la implementación de paneles solares permitiría disminuir el consumo de energía en 720 kWh/día, mientras que los artefactos ahorradores y técnicas de aprovechamiento de luz solar, en aproximadamente 1 960 kWh/día.

Recomendaciones sobre el proyecto:

Se recomienda plantear investigaciones que estimen el ahorro de energía que genera un diseño que considere una ventilación adecuada en ciudades como Lima, así como también estimar la disminución del impacto ambiental y cantidad de emisiones que tienen asociados los ahorros de energía y consumo de agua del párrafo anterior, ya que esto daría una idea más clara del verdadero aporte medio ambiental de dichos esfuerzos. Estaría pendiente también, siguiendo la misma línea, investigar y cuantificar la mella en el impacto ambiental asociada a un correcto tratamiento de residuos sólidos, al uso de los materiales reciclados disponibles en nuestro medio, la concientización de los usuarios de los inmuebles eco-amigables, la

promoción del uso de bicicletas como medio de transporte y la disminución en el efecto invernadero asociado al bajo aporte en la isla de calor.

Además, muchos de estos ahorros en el consumo no solo son beneficiosos para el medio ambiente, sino que para el bolsillo de los usuarios. Se recomienda también plantear una línea de investigación que intente cuantificar el ahorro económico asociado a vivir en uno de estos inmuebles, y si dicho ahorro puede significar un aumento viable en los precios de venta de los inmuebles por parte de los promotores inmobiliarios.

Se recomienda un trabajo en conjunto con la Municipalidad respectiva (en este caso de Lima) y con el gobierno peruano para la operación de edificios de este tipo. Ya que, sistemas que permitan trabajar en conjunto el tratamiento de residuos sólidos, por ejemplo, facilitaría enormemente una adecuada y segura disposición final de los mismos. Por otro lado, se recomienda estudiar si es viable equipar a la PTAR para producir nuevamente agua totalmente potable y realimentar las viviendas del conjunto residencial. De no ser así, también se recomienda un trabajo conjunto con estas entidades para disponer del agua de riego sobrante y que sea utilizada de forma útil.

Se propone además, realizar un análisis de tipo más fino sobre la viabilidad de este proyecto. Es decir, uno que se acerca todavía más a la realidad e incluya diferentes tipos de diseño arquitectónico en una misma torre, o que identifique que velocidad de venta y precios por metro cuadrado hacen inviable al proyecto, o que plantee estrategias de marketing y ventas que tengan como objetivo lograr la velocidad de venta asumida o una mayor, o quizás incluir la posibilidad del uso de mayor cantidad de material reciclado, no solo para la estructura sino también en los acabados finales.

Conclusiones generales:

Para lograr acortar significativamente la brecha en el déficit habitacional en el país, es propicio desarrollar proyectos inmobiliarios acordes a la magnitud de viviendas que se necesitan. En ciudades donde este número es tan alto como en la ciudad de Lima, lo mejor será llevar a cabo proyectos de vivienda masivos, enfocados a los sectores de mayor demanda y que busquen impulsar un crecimiento vertical y más céntrico de la ciudad mediante la planificación y proyección de zonas residenciales de alta densidad.

Por otro lado, diversas fuentes revisadas durante el desarrollo de este documento parecen indicar, al mismo tiempo, que Perú tiene una ardua tarea en el camino para cumplir con la reducción del impacto ambiental que permita elevar la temperatura del planeta en no más de 2°C (Acuerdo de París, 2015), y que la construcción y operación de edificaciones aporta significativamente al impacto medio ambiental. Es por esta razón que se concluye que el desarrollo inmobiliario, al igual que el de otras áreas de construcción, debe regirse por un plan que permita hacer de esta actividad una actividad sostenible, permitiendo el crecimiento del país y sus habitantes mientras que procura dañar el ambiente de la mínima forma posible.

Sin embargo, los aspectos social y ambiental no son los únicos a tomar en cuenta según lo que plantea el concepto de sostenibilidad, la arista económica es otro ámbito a considerar. Para que realmente se puedan ejecutar este tipo de proyectos, estos deben ser viables según la situación del mercado inmobiliario, el sector construcción y la disponibilidad económica de los potenciales consumidores del producto. Durante la construcción de este documento, se pudo identificar algunos parámetros que influyen de manera significativa en la viabilidad de estos proyectos. Uno de ellos es la velocidad de venta, esta se encuentra determinada por la ubicación de la obra, las estrategias de marketing, el precio de venta por metro cuadrado en comparación con proyectos de zonas circundantes y las características arquitectónicas del

proyecto; otro parámetro enormemente influyente es el precio establecido de venta de los inmuebles, ya que este interviene de manera directa en el retorno económico que genera el proyecto; finalmente, las características de sostenibilidad del proyecto también muestran tener incidencia en el costo de diseño y realización del proyecto, así como en la velocidad de venta del producto final debido a bonos del estado hacia consumidores de viviendas eco-amigables.

Recomendaciones generales:

Debido a que la industria de la construcción sostenible no se encuentra extensamente desarrollada en el Perú, existen una serie de recomendaciones y líneas de investigación a tomar en cuenta y explotar, con la finalidad de sacar el mayor provecho de esta industria que va tomando forma en el país.

Una primera falencia que este proyecto de investigación saca a relucir, es la precaria regulación y estado de las leyes respecto a la temática de la sostenibilidad en la construcción. Actualmente, se promueven principalmente cuatro aspectos en el Consejo Peruano de la Construcción Sostenible, estos son la transmitancia térmica, artefactos de iluminación y refrigeración, termas solares y eficiencia hídrica en lo que refiere a aparatos ahorradores y aprovechamiento de aguas residuales tratadas. Si bien es cierto estos representan un avance, no son los únicos y podrían formar parte de un sistema más grande y eficiente de medidas contra la contaminación ambiental y bienestar del usuario, tomando en consideración por ejemplo: indicadores de ahorro de energía total, incluyendo sistemas de aire acondicionado, sistemas de ventilación, consumo energético de instalaciones mecánicas y equipamiento general; el aprovechamiento de aguas de lluvia donde las condiciones climáticas lo permitan; diseños que optimicen el aprovechamiento de luz solar; tratamiento de desechos sólidos, incluyendo una concientización en la importancia de la prevención de desechos como primer

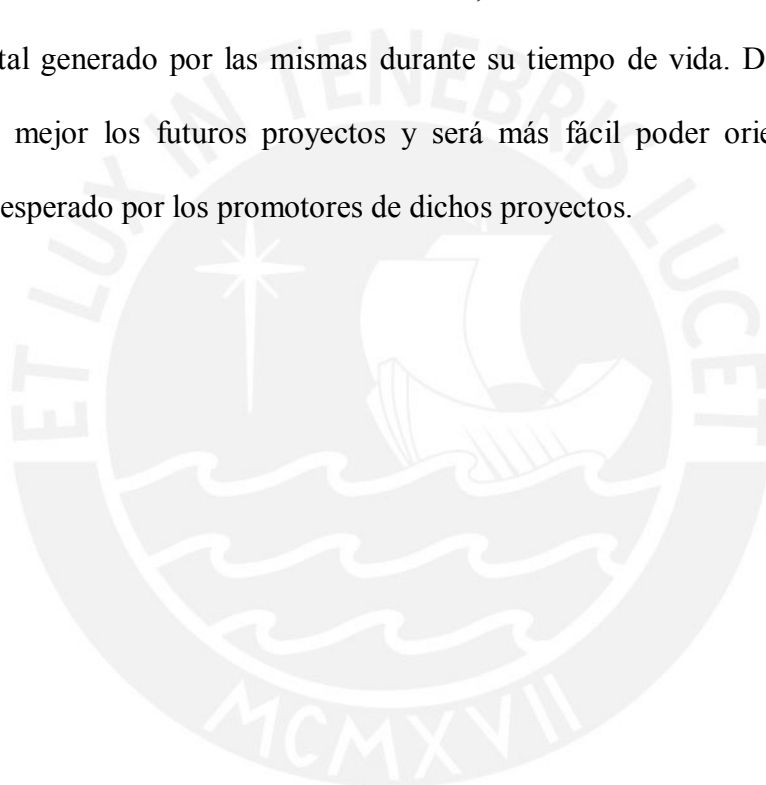
objetivo. Se propone también que se exija un mínimo de consideraciones de sostenibilidad en los proyectos de construcción de gran envergadura, como sí ocurre en otros sectores como el minero, pesquero o forestal.

Adicionalmente, se puede mejorar la forma de certificación del bono verde, por un lado haciendo que existan condiciones para la certificación que dependan cada vez menos de artefactos instalados de forma externa que luego pueden ser modificados, y más en el diseño y características intrínsecas de la obra, logrando mejores desempeños medio ambientales. Se podría incluir también una etapa de verificación final presencial en la obra, la cual busque corroborar que los planos y expedientes técnicos presentados para la certificación fueron aplicados de forma correcta. Incluso es posible proponer la creación de sistemas “Net-Zero”, mecanismos que buscan garantizar que el 100% de la energía utilizada en una edificación provenga de fuentes que no generen emisiones de gases de efecto invernadero al ambiente, es algo más complejo de aplicar, sin embargo es el tipo de metas a las que se debe apuntar para generar verdaderos cambios en el impacto ambiental del sector inmobiliario.

Por otro lado, se exhorta a que se creen y difundan campañas de conciencia ambiental y sostenibilidad. Son pocos los que están familiarizados con estos conceptos y, como se ha visto en capítulos anteriores, sin el compromiso de los usuarios finales es difícil sacar provecho de la infraestructura que se encuentra orientada a disminuir el impacto ambiental en sus instalaciones. Además, mientras existan más profesionales con una perspectiva clara de los beneficios que trae el crecimiento sostenible, la disminución del impacto ambiental abarcará cada vez más áreas y tendrá un carácter más integral y cohesionado. Esto se puede lograr mediante alianzas estratégicas entre la industria de la construcción, los centros de investigación y educación, los entes reguladores del gobierno, y las ONG's que se dedican a

estas áreas. Planteando como objetivo que la unión de las diferentes áreas produzca una sinergia más efectiva en el campo de la concientización del pueblo peruano en estos temas.

Finalmente, se podría aplicar la medición del comportamiento económico y de reducción de impacto medio ambiental de este tipo de proyectos. Es decir, establecer comisiones encargadas de realizar seguimiento a la operación y funcionamiento de obras con características eco-amigables y confirmar, mediante un control sistematizado, los ahorros o gastos económicos inherentes a estas características, así como también la disminución del impacto ambiental generado por las mismas durante su tiempo de vida. De esta manera, se podrán preparar mejor los futuros proyectos y será más fácil poder orientarlos para que tengan el efecto esperado por los promotores de dichos proyectos.



9. BIBLIOGRAFÍA

Agroproyectos. (2014). *Perfil o estudio financiero*. Recuperado de <https://www.agroproyectos.org/que-es-una-corrida-financiera/>

Arredondo, I. A. (2011, octubre 24). ¿Cómo se define que una persona pertenezca a determiando nivel socioeconómico? *El Comercio*. Recuperado de <http://archivo.elcomercio.pe/economia/personal/como-se-define-que-persona-pertenezca-determinado-nivel-socioeconomico-noticia-1322839>

Autoridad Nacional del Agua. (2012). *Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reuso de Aguas Residuales Tratadas*. Lima. Recuperado de http://portal.ana.gob.pe/media/497100/reglamento_vertimientos_rj218.pdf

Banco de Crédito del Perú. (2017). *Crédito a la construcción*. Lima. Recuperado de <https://www.viabcp.com/empresas/financiamiento/otros-productos/credito-a-la-construccion>

BBVA. (2019). Línea de Financiamiento Promotor. Recuperado de <https://www.bbvacontinental.pe/empresas/productos/financiamiento/linea-promotor.html>

BBVA Research. (2017). *Perú | Situación Inmobiliaria 2017*. Lima.

Cavero Velaochaga, M. (2017, noviembre 27). El reglamento interno y la propiedad exclusiva. *El Peruano*, p. 1. Recuperado de <http://www.elperuano.pe/noticia-el-reglamento-interno-y-propiedad-exclusiva-61525.aspx>

Cayo León, L. D. (2017). *Estudio de Factibilidad Técnico Económico-Financiero del*

Proyecto Inmobiliario del Multifamiliar Residencial La Rosa. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Cerezeda, G., Bramont, L. M., & Llave, F. (2018). *Proyecto Edificio Roma*. Lima.

CISSAC. (2017). Nosotros. Recuperado el 17 de abril de 2019, de <https://cissacperu.com/nosotros/>

Consorcio DHMONT. (2015). Acerca del Consorcio DHMONT. Recuperado el 17 de abril de 2019, de <http://www.consorciodhmont.com/aboutus.php>

Consorcio Saneamiento Lima Sur. (2016). *Manual de operación y tratamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales de la localidad de Pucusana*. Pucusana.

Construaprende Proyecta. (2015). *Declaratoria de Fábrica*. Lima. Recuperado de <http://www.construaprende.pe/ser-prof-declaratoria-fabrica.html>

Delgado Carrillo, P., & Fernandini Puga, M. (2017). *Crédito Promotor para Impulsar la Oferta Privada de Vivienda Nueva*. Lima.

Delta Volt S.A.C. (2003). *Mapas de la Radiación Solar del Perú*. Lima. Recuperado de <https://deltavolt.pe/atlas/atlassolar>

Dirección Académica de Responsabilidad Social PUCP. (2014). *El manejo de residuos sólidos en el campus PUCP*. Lima. Recuperado de <http://dars.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2014/04/Manejo-de-Residuos-Solidos-PUCP.pdf>

Fondo MIVIVIENDA. (2016). *Procedimiento de certificación de proyectos del programa BONO MIVIVIENDA SOSTENIBLE*. Lima. Recuperado de https://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/10029/PLAN_10029_2016_PROCEDIMIENTO

O_DE_CERTIFICACION_DE_PROYECTOS_DEL_PROGRAMA_BONO_MIVIVIE
NDA_SOSTENIBLE.PDF

Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Lima. Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios (2019). Perú.

Gualteras Vargas, H. J., Mogollón Guerra, J., & Puentes Sanchez, J. P. (2012). *ANÁLISIS DE INVERSIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR LOS URAPANES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.* Bogotá.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación. Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53).
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Huanachín O., W. (2014, abril 5). Nueve terrenos tienen los distritos para vivienda más baratos. *Gestión de Economía y Negocios del Perú*, p. 2.

Imagina. (2019). Quienes Somos. Recuperado el 17 de abril de 2019, de <https://imagina.pe/quienes-somos/>

Instituto Metropolitano de Planificación. (2005). Plano de Zonificación Cercado de Lima. Recuperado el 4 de abril de 2019, de <http://www.imp.gob.pe/images/Planos de Zonificacion/1 Cercado.pdf>

LA REPUBLICA. (2017, septiembre 20). ¿Que distritos de Lima tienen el mejor suelo para soportar un terremoto?, p. 1.

Linares Rojas, M. A. (2018). *FACTIBILIDAD Y PLANIFICACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA Y FINANCIERA DE UN PROYECTO INMOBILIARIO*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Lledó, P. (2007). *Comparación entre distintos criterios de decisión (VAN, TIR y PRI)*. Buenos Aires.

Mantyobras. (2017). *Estudio de mercado inmobiliario en Cercado de Lima*. Lima.
Recuperado de
<http://www.mantyobras.com/estudiodemercadoinmobiliario/2017/08/17/estudio-de-mercado-inmobiliario-en-el-cercado-de-lima/>

McNally, C. (2017, junio 21). ¿Cómo Impacta la Construcción en el Medio Ambiente? *Infinitiafy*. Recuperado de <https://www.initiafy.com/blog/how-does-construction-impact-the-environment/>

Mendoza Del Solar, M. (2019). *¿Qué es el Autovalúo en Perú?* Lima.

Mercados, A. P. de E. de I. de. (2016). *Niveles socioeconómicos 2016*. Lima.

Miglio Toledo, R. (2017). *Ingeniería y Gestion del Agua Residual: Reuso en Agricultura y Otros Usos*. Lima. Recuperado de
<http://www.lamolina.edu.pe/institutos/ICTA/ForoDMA17/ReusoAgua.Mg.Sc.R.Miglio.pdf>

Miles, M., Berens, G., & Weiss, M. A. (2007). *Real estate development : principles and process*. Washington, DC: Washington, D.C. : Urban Land Institute, 2000. Recuperado de
<http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02225a&AN=pucp.486451&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Ministerio de Vivienda, C. y S. (s/f). *Mi Vivienda Verde*. Recuperado de
<https://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/>

Ministerio de Vivienda, C. y S. (2016). *PERFIL DEL CLIENTE FONDO MI VIVIENDA. Fondo Mi Vivienda*, 68.

Ministerio de Vivienda, C. y S. (2018). *Estudio de Demanda de Vivienda a Nivel Nacional. Fondo Mi Vivienda*. Lima.

Ministerio de Vivienda, C. y S. DECRETO SUPREMO N° 012-2019-VIVIENDA (2019). Perú: El Peruano.

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2018). *Documentos Obligatorio para Certificación Bono MIVIVIENDA Sostenible Grado 1 y 2*. Lima. Recuperado de <https://www.mivivienda.com.pe/PORTALCMS/archivos/documentos/8586813030782222664.PDF>

Miranda, L., Neira, E., Torres, R., & Valdivia, R. (2014). Perú Hacia La Construcción Sostenible En Escenarios De Cambio Climatico. *Ministerio de Vivienda y Construcción*, 219. <https://doi.org/10.1093/emboj/20.24.7052>

Municipalidad de San Isidro. (2019). *Constancia de No Adeudos*. Lima. Recuperado de <http://msi.gob.pe/portal/tributos-municipales/constancia-de-no-adeudo/>

Navarro, S., Gonzales, J., & López, C. (2016). *Implementación de un sistema fotovoltaico para la alimentación de un edificio de usos multiples*. Universidad Tecnológica de Jalisco. Recuperado de https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/573/1/Tesis_Navarro_Rayas%2C_José_González_Morteno%2C_César_López_Andrade.pdf Soraya

Observatorio del Agua. (2017). *Análisis geoespacial de canales de riego en relación a las plantas de tratamiento de aguas residuales y áreas verdes*. Lima. Recuperado de

<http://observatoriochirilu.ana.gob.pe/sites/default/files/Archivos/4. Análisis Geoespacial Canales.pdf>

Orrego, F. (2015). *La Situación de Tenencia de Vivienda en el Perú* (Vol. 2). Lima. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-152/moneda-152-11.pdf>

Osinerghmin. (2018). *Consumo y Usos de la Electricidad*. Lima. Recuperado de http://www.osinerghmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/ERCUE/ERCUE-Electricidad-Informe-2018-GPAE-OS.pdf

Pachecho Rivas, I. (2016). *Como elegir la mejor orientación para tu casa*. Recuperado de <https://about-haus.com/mejor-orientacion-para-tu-casa/>

Panel Solar Perú. (2019). Productos. Recuperado el 5 de mayo de 2019, de <https://www.panelsolarperu.com/productos/62-kit-solar-peru-6000wdia-uso-diario-refrigeradora-lavadora-microondas-luz-tv-laptop-celular-onda-pura.html>

Parra Barrientos, O., & Rojas Hernández, J. (2014). *Conceptos básicos sobre medio ambiente y desarrollo sustentable*. Buenos Aires.

Parra Sanchez, M. A. Aprueban Reajuste Integral de la Zonificación de los Usos del Suelo del Cercado de Lima, Pub. L. No. 893, 6 (2005). Perú: El Peruano.

Pérez Popuche, O. (2013). *Diseño de Procesos y Procedimientos de un Proyecto Inmobiliario*. Piura. Recuperado de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2749/ING_525.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Prieto, D. (2012). Convergencia del Nivel Socioeconómico “C”, 43. Recuperado de

[http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/eventos/David Prieto - Convergencia del NSE C.pdf](http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/eventos/David_Prieto_-_Convergencia_del_NSE_C.pdf)

Ríos, M. (2018). *Cuanto se ahorra al comprar un inmueble en planos*. Lima. Recuperado de <https://gestion.pe/tu-dinero/dano-emergente-moral-lucro-cesante-reclamar-calcular-indemnizacion-266025>

RPP. (2016a, junio 21). ¿Qué es el Certificado Registral Inmobiliario?, p. 1. Recuperado de <https://rpp.pe/economia/estilo-de-vida/que-es-el-certificado-registral-inmobiliario-noticia-972855>

RPP. (2016b, junio 23). ¿Qué es un Certificado Literal de Partida y cual es su importancia? Recuperado de <https://rpp.pe/economia/estilo-de-vida/que-es-una-certificado-literal-de-partida-y-cual-es-su-importancia-noticia-973562>

Salvador Bejarano, C. (2016). *Contrato de Compraventa: qué es y cómo hacerlo*. Lima. Recuperado de <https://urbania.pe/blog/asesoria-inmobiliaria/contrato-de-compraventa-de-inmueble/>

Santoyo, A. R. D. (2013). *Fundamentos de mercadotecnia*. (F. U. A. I. Garcilazo, Ed.) (1a ed.). Guanajuato: Eumed.

Scotiabank. (2019). Leasing. Lima. Recuperado de <https://www.scotiabank.com.pe/Empresas/Leasing/Leasing/leasing>

ScotiaBank, D. de E. E. (2015). *El mercado inmobiliario en perspectiva 2015*. Lima. Recuperado de https://scotiabankfiles.azureedge.net/scotiabank-peru/PDFs/personas/prestamos/InformeInmobiliario_ESPANOL.pdf?t=1538352000063

Servicio de Administración Tributaria de Lima. (2018). Información de Impuesto de

- Alcabala. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de <https://www.sat.gob.pe/websitev9/TributosMultas/ImpuestoAlcabala/Informacion>
- SGBC. (2016). Proceso de Certificación. Recuperado el 10 de junio de 2019, de <http://www.spaingbc.org/web/proceso-certificacion.php#tab-7>
- Soberón Forsberg, V. S. (2014). *Islas de calor urbanas en la ciudad de Lima utilizando imágenes satelitales*. Universidad Agraria de La Molina.
- Sobre, R., Vida, C. D. E., & Victoria, L. (2015). Cómo vamos en demografía. *Lima Como Vamos*, 6.
- SODIMAC. (2019). Griferias para baños y cocina. Recuperado el 5 de mayo de 2019, de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat10972/Griferia-de-Bano?No=48&Nrpp=24&sorter=1>
- SUNARP. (2018, mayo 9). ¿Cómo se inscribe o levanta una hipoteca en la SUNARP?, p. 1. Recuperado de <https://www.sunarp.gob.pe/PRENSA/inicio/post/2018/05/09/como-se-inscribe-o-levanta-una-hipoteca-en-la-sunarp1>
- Superintendencia de Banca, S. y A. (2019). *Tasa de Interés Promedio del sistema Bancario*. Lima. Recuperado de <http://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- TINSA. (2017). *Costos Unitarios de Construcción de Proyectos Inmobiliarios*. Lima. Recuperado de <https://www.tinsa.com.pe/wp-content/uploads/2017/01/TINSA-COSTOS-UNITARIOS-DE-CONSTRUCCIÓN-DE-PROYECTOS-INMOBILIARIOS.pdf>

- Torres, A. L. (2018, agosto 15). Se construirán 100 proyectos certificados con Mivivienda Verde. *La República*, p. 2. Recuperado de <https://larepublica.pe/economia/1298420-construiran-100-proyectos-certificados-mivivienda-verde-programa-social-ministerio-vivienda-techo-propio>
- Trinkūnas, V., Tupėnaitė, L., Raslanas, S., Siniak, N., Kaklauskas, A., Gudauskas, R., ... Tunčikienė, Ž. (2018). Sustainable development of real estate: decision support model and recommendations for the period of crisis. *International Journal of Strategic Property Management*, Vol 22, Iss 4 (2018) VO - 22, (4). <https://doi.org/10.3846/ijspm.2018.3680>
- Trivelli, P., & Ltda, Y. C. Í. A. (2015). ESTUDIO “ CARACTERIZACIÓN DE ZONAS CON POTENCIAL PARA DENSIFICACIÓN EN COMUNAS PERICENTRALES DE SANTIAGO ” INFORME FINAL , TOMO II 22 DICIEMBRE 2015, II, 1–340.
- U.S. Green Building Council. (2009). *Guía de Estudio de LEED AP Diseño y Construcción de Edificios del USGBC*. Washington. Recuperado de http://www.spaingbc.org/files/BD+C_StudyGuide-ES.pdf
- Urapanes, M. L. O. S., La, E. N., Bogotá, C. D. E., Pablo, J., Sanchez, P., Forestal, I., & Forestal, A. (2012). *ANÁLISIS DE INVERSIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR LOS URAPANES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.* Bogotá.
- Urbania. (2019). *Reporte del Mercado Inmobiliario de Lima*. Lima. Recuperado de https://urbania.pe/indice_m2/#1504733630694-9239816d-224e
- URBANIA. (2019). *DEPARTAMENTOS EN LIMA*. Lima.

Vega, É. (2018, enero 2). Brecha en infraestructura: ¿Cómo iniciamos el año? Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/brecha-infraestructura-iniciamos-ano-noticia-485713>

Villanueva Maguiña, R. E. (2017). *Estrategia Comercial y Análisis Económico de un Proyecto de Edificio Multifamiliar en el Distrito de Pueblo Libre*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9253/Villanueva_Maguiña_Estrategia_comercial_análisis1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vivienda, F. M. (2011). *Perfil del demandante del programa Techo Propio* (Vol. 1). Lima.

Vivienda, F. M. (2018). ¿Que es Mi Vivienda Verde? Recuperado el 11 de noviembre de 2018, de <https://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=450>

VOLCAN. (2019). Planchas Yeso-Carton. Recuperado el 5 de abril de 2019, de http://www.volcanperu.com/arquitectos/categoria_producto.php?Categoria=11

Waer, H. A. L. (2005). BUILDING SUSTAINABILITY ASSESSMENT METHODS : INDICATORS , APPLICATIONS , LIMITATIONS AND DEVELOPMENT TRENDS, (April), 11–13. Recuperado de https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC23506.pdf

Wang, L. (2014). Ecological View. *Bio Technology*, 10(19). Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/fl34/dabd6bb016c5e7842524f2ede04efcfde29c.pdf>

Weather Online. (2019). Análisis por años de la dirección del viento en Lima. Recuperado el 4 de abril de 2019, de <https://www.woespana.es/weather/maps/city?FMM=1&FYY=2000&LMM=12&LYY=>

2018&WMO=84628&CONT=samk®ION=0021&LAND=PR&ART=WDR&R=0
&NOREGION=0&LEVEL=162&LANG=es&MOD=tab

